

# Izvješće o izradi krivulje opterećenja

Metodologija izrade i izvješće o  
završenom ciklusu mjerenja za 2019.  
godinu

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Struktura kupaca EP HZHB 2019. godine .....	2
3. Projekt izrade krivulje opterećenja .....	5
4. Karakteristični podaci za kategorije i grupe potrošnje .....	12
5. Karakteristike zamjenske krivulje opterećenja za 2019. godinu .....	22
6. Analiza rezultata krivulje opterećenja .....	36
7. Primjena rezultata krivulje opterećenja .....	47
8. Zaključak i budući pravci djelovanja .....	49
Kazalo i kratice .....	51
Literatura .....	52

## 1. Uvod

Shodno "*Pravilniku za izradu i primjenu krivulje opterećenja*" (u nastavku teksta: *Pravilnik*), članak 5., *Operator distribucijskog sustava* (u nastavku teksta: ODS) JP "*Elektroprivrede Hrvatske Zajednice Herceg-Bosne*" d.d. Mostar (u nastavku teksta: EP HZHB) je izradio normalizirane i zamjenske krivulje opterećenja za krajnje kupce koji pripadaju kategorijama i grupama potrošnje za koje ne postoji obveza ugradnje intervalnih brojlara. U metodologiji izrade su prikazani svi potrebni parametri za izradu krivulja opterećenja.

U izvješću će biti prikazani rezultati za 2019. godinu.

Projekt izrade krivulje opterećenje obuhvatio je sljedeće poslove:

- Analiza postojećih podataka o kupcima
- Formiranje uzoraka za potrebe mjerenja
- Analiza postojećih mjernih uređaja u sustavu za daljinsko očitavanje brojila *AMR/AMM*
- Prikupljanje podataka
- Obrada podataka
- Analize prikupljenih podataka i izrada krivulje opterećenja.

Drugo poglavlje izvješća sadrži podatke o strukturi i broju kupaca na temelju kojih je izvršen odabir uzoraka za ciklus mjerenja 2019., te potrošnju električne energije po pojedinim kategorijama i grupama potrošnje.

U trećem poglavlju detaljno su opisani koraci projekta izrade krivulje opterećenja, što uključuje analizu postojećih podataka o kupcima, formiranje uzoraka za potrebe mjerenja, prikupljanje, obradu i analizu prikupljenih podataka, te konačno izradu krivulje opterećenja.

U četvrtom poglavlju prikazani su karakteristični podaci za pojedine kategorije i grupe potrošnje.

Peto i šesto poglavlje sadrže konačne karakteristike zamjenske krivulje i analizu dobivenih rezultata.

U sedmom poglavlju dane su mogućnosti primjene rezultata izrađenih normaliziranih i zamjenskih krivulja opterećenja.

Na kraju izvješća je zaključak s prijedlozima za dalji rad na izradi krivulja opterećenja za naredne cikluse.

## 2. Struktura kupaca EP HZHB 2019. godine

Strukturu kupaca EP HZHB čine kupci podijeljeni u sljedeće kategorije potrošnje:

- *srednji napon (35 kV, 10 kV)*
- *kućanstvo*
- *ostala potrošnja*
- *javna rasvjeta.*

Pored podjele na kategorije potrošnje, svi su kupci raspoređeni geografski u tri distribucijska područja (DP-a):

- DP Jug (Pogon Mostar, Pogon Grude, Pogon Livno)
- DP Centar
- DP Sjever.

Kategorija *kućanstvo* podijeljena je na grupe potrošnje:

- *kućanstvo I TG*
- *kućanstvo II TG*

Kategorija *ostala potrošnja* podijeljena je na grupe potrošnje:

- *ostala potrošnja > 23 kW (ostala potrošnja I TG)*
- *ostala potrošnja ≤ 23 kW (ostala potrošnja II TG, III TG)*
- *specijalne grupe potrošnje (ostala potrošnja IV TG, V TG)*

Važno je istaknuti kako su unutar kategorija potrošnje *srednji napon 10 kV* i *ostale potrošnje I TG, II TG, III TG* uvedeni dodatni cjenovni modeli, pa je tako kategorija *srednji napon 10 kV* podijeljena na modele:

- *10 kV-1, 10 kV-2, 10 kV-3, 10 kV-4, 10 kV-5, 10 kV-6 i 10 kV-7;*

*ostala potrošnja I TG* na modele:

- *I TG-CMA, I TG-CMB, I TG-CMC, I TG-CMD, I TG-CME;*

*ostala potrošnja II TG* na modele:

- *II TG-CMA, II TG-CMB, II TG-CMC;*

*ostala potrošnja III TG* na modele:

- *III TG-CMA, III TG-CMB, III TG-CMC.*

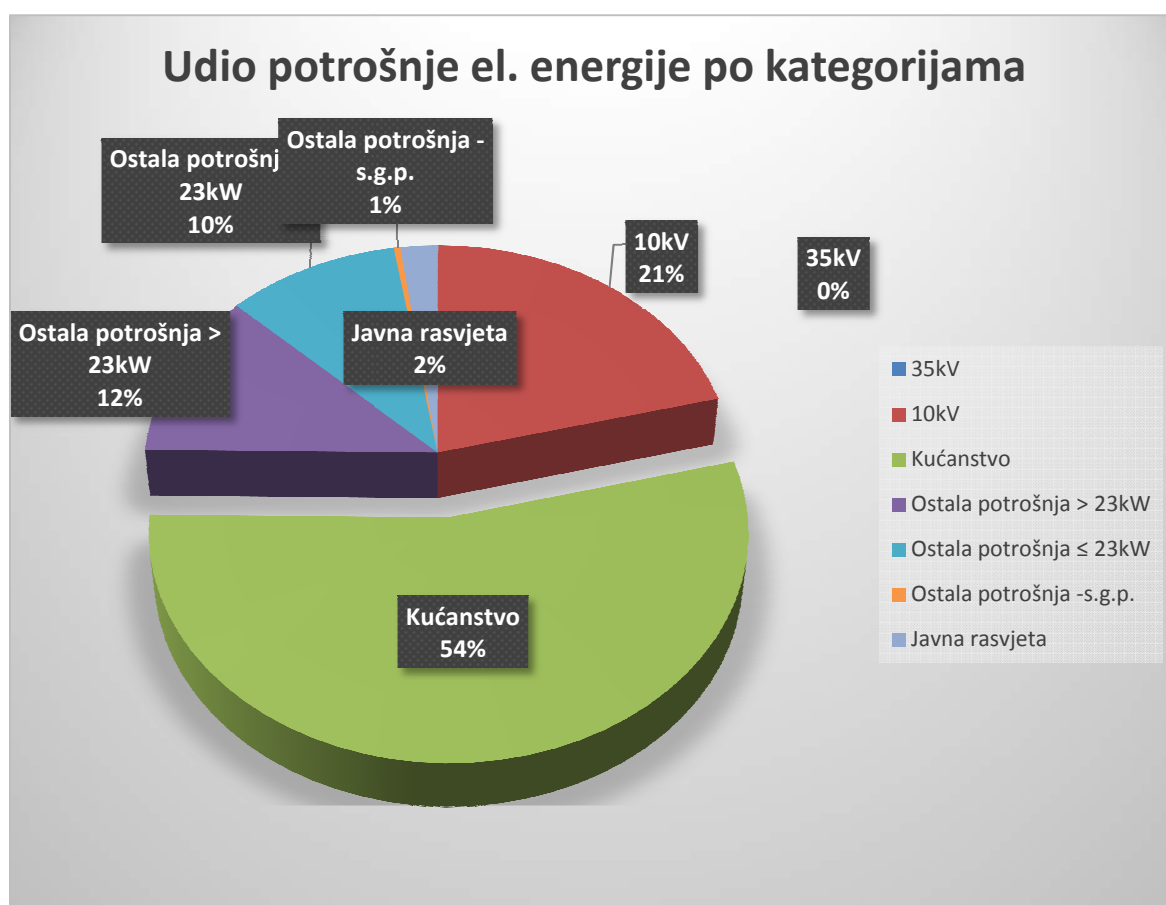
Isto tako otvaranjem tržišta, kupci koji su priključeni na distribucijsku mrežu EP HZHB, a opskrbljivač im više nije *OJ Opskrba* EP HZHB pripadaju novim grupama potrošnje:

- *10 kV-mreža, ostala I TG-mreža, ostala II TG-mreža, ostala III TG-mreža.*

Ukupan broj kupaca EP HZHB za 2019. godinu iznosi 196.530, dok je ukupna potrošnja električne energije iznosila 1.270.433.140 kWh. Broj kupaca i potrošnja električne energije podijeljeni po kategorijama i grupama potrošnje prikazani su u *tablici 1.*, a udio potrošnje električne energije pojedinih kategorija i grupa unutar ukupne potrošnje prikazan je na *slici 1.* Podaci o broju i potrošnji električne energije uzeti su na kraju 2019. godine. EP HZHB nema nijednog kupca koji pripada kategoriji 35 kV, tj. svi kupci te kategorije u 2019. godini nisu bili aktivni, pa je njihov udio u broju kupaca i ukupnoj potrošnji 0.

Tablica 1. Broj kupaca i potrošnja električne energije u 2019. godini

Kategorija kupca	Broj kupaca	Potrošnja električne energije (kWh)
Srednji napon 35 kV	0	0
Srednji napon 10 kV	227	266.924.063
Kućanstvo	179.132	688.250.151
Ostala potrošnja > 23kW	1.518	153.153.058
Ostala potrošnja ≤ 23kW	12.929	129.692.767
Ostala potrošnja - s.g.p.	880	4.777.932
Javna rasvjeta	1.844	27.635.169
<b>Ukupno</b>	<b>196.530</b>	<b>1.270.433.140</b>



Slika 1. Udio pojedinih kategorija/grupa u ukupnoj potrošnji električne energije 2019.godine

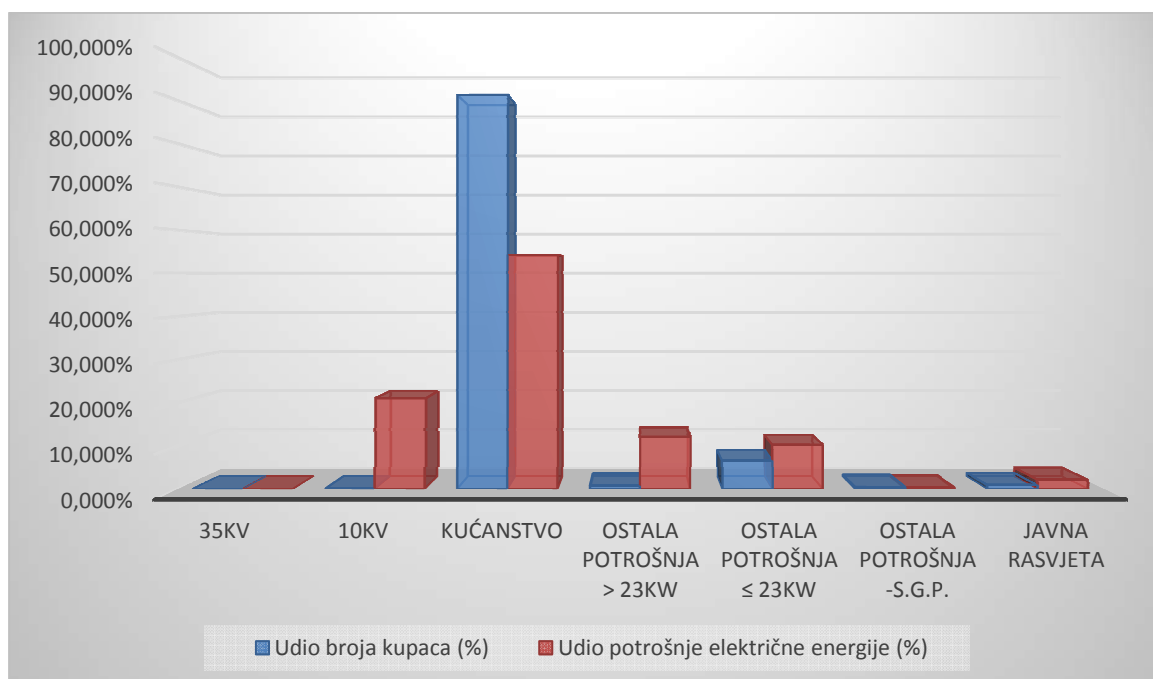
Iz grafičkog prikaza udjela potrošnje pojedinih kategorija/grupa može se vidjeti da najveći udio u ukupnoj potrošnji čini *kućanstvo* s udjelom od 54%.

U tablici 2. prikazan je udio broja kupaca pojedine kategorije i grupe potrošnje u odnosu na ukupni broj kupaca, te udio potrošnje električne energije pojedinih kategorija i grupa potrošnje u odnosu na ukupnu potrošnju električne energije.

Tablica 2. Udio broja kupaca i potrošnje električne energije

Kategorija kupca	Udio broja kupaca (%)	Udio potrošnje električne energije (%)
Srednji napon 35kV	0,000%	0,000%
Srednji napon 10kV	0,116%	21,010%
Kućanstvo	91,147%	54,174%
Ostala potrošnja >23kW	0,772%	12,055%
Ostala potrošnja ≤23kW	6,579%	10,209%
Ostala potrošnja -s.g.p.	0,448%	0,376%
Javna rasvjeta	0,938%	2,175%
<b>Ukupno</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Na osnovu tablice 2. napravljen je graf (slika 2.) na kojem je prikazan odnos broja kupaca i pripadajuće potrošnje električne energije, gdje se također vidi da najveći udio i broja kupaca i potrošnje zauzima *kućanstvo*, s udjelom broja kupaca oko 91% i udjelom potrošnje električne energije oko 54%, a neznatni udio zauzima kategorija *ostala potrošnja – specijalne grupe potrošnje*.



Slika 2. Odnos broja kupaca i pripadajuće potrošnje električne energije

### 3. Projekt izrade krivulje opterećenja

Za izradu normaliziranih i zamjenskih krivulja opterećenja ODS koristi 3 baze podataka koje su sastavni dio softvera kojim raspolaže EP HZHB. Te 3 baze podataka su:

- 1) **Billing baza** - baza *Sustava za obračun električne energije*, Billing sustava (trenutna verzija softvera je: *HEPBilling*)
- 2) **Advance baza** - baza *Sustava za daljinsko očitavanje brojila*, AMR/AMM centra (trenutna verzija softvera je: *Advance Client 1.11.*)
- 3) **BKO baza** - interna web-aplikacija za izradu krivulje opterećenja (trenutna verzija softvera je: <http://bko-db.ephzhhb.loc/prijava>).

- **Analiza postojećih podataka o kupcima**

*Billing baza* sadrži osnovne obračunske podatke o kupcima. Za izradu krivulje opterećenja korišteni su sljedeći podaci:

- godišnja potrošnja svakog kupca
- kategorija i grupa potrošnje
- naziv mjernog mjesta
- adresa mjernog mjesta
- šifra kupca
- broj brojila
- poslovnica, pogon
- način očitavanja (daljinski/ručno).

Izvršena je analiza postojećih podataka o kupcima, te je svakoj kategoriji potrošnje pristupano na specifičan način po preporukama iz "*Smjernica za izradu dijagrama opterećenja kupaca električne energije*" USAID-REAP (u nastavku teksta: *Smjernice*).

- **Formiranje uzoraka za potrebe mjerenja**

Formiranje uzoraka za potrebe mjerenja je rađeno prema *članku 6. Pravilnika* i na osnovu preporuka iz *Smjernica*.

#### Kategorija - kućanstvo

Prema načinu obračuna kategorija *kućanstvo* se dijeli na dvije grupe potrošnje:

- *kućanstvo I TG* (obračun po srednjoj tarifi)
- *kućanstvo II TG* (obračun po dvije tarife)

Dalje se tako dobivene grupe potrošnje dijele s obzirom na geografsku lokaciju na podgrupe:

- *DP JUG-jug*: Poslovnice Mostar, Čitluk, Čapljina, Ravno, Neum, Stolac, Ljubuški, Grude, Široki Brijeg
- *DP JUG-zapad*: Poslovnice Livno, Tomislavgrad, Kupres, Grahovo, Glamoč, Drvar, Posušje, Rama, Doljani
- *DP CENTAR*: Poslovnice N. Travnik, Busovača, Vitez, N. Bila, Uskoplje, Jajce, Kiseljak, Kreševo, Fojnica, Vareš, N. Šeher, Žepče, Usora, Dobretići
- *DP SJEVER*: Poslovnice Orašje, Domaljevac, Odžak

Podjele vršene po distribucijskim područjima (*DP-ovima*) ujedno prate geografski položaj poslovnica s tim da je *DP JUG*, zbog svog geografskog položaja (proteže se od planinskih područja do mora) i velikog broja kupaca, podijeljen na *DP JUG-jug* i *DP JUG-zapad*. Tako

su *DP JUG-jugu* pripale poslovnice koje imaju blaže zime i vruća ljeta, dok je *DP JUG-zapadu* pripao ostatak poslovnica.

Nakon toga su svi kupci iz pripadajućih DP-ova dodatno podijeljeni lokacijski na sljedeći način:

- *grad* (stanovi u stambenim zgradama)
- *predgrađe* (kuće u gradskim i prigradskim naseljima)
- *selo* (kuće na selu).

Konačno, da bi se veličina uzorka potrebnog da zadovolji zahtjeve za preciznošću smanjila pristupilo se postupku stratifikacije. Postupak stratifikacije je podjela kupaca na stratume pripadajućih intervala mjesečne potrošnje. Postupak stratifikacije uključuje tri glavna koraka:

#### a) Određivanje broja stratuma

Definirane su glavne karakteristike svake grupe odnosno podgrupe iz obračunskih podataka kao što su broj kupaca, prosječna godišnja potrošnja i na osnovu toga je definiran broj stratuma.

#### b) Određivanje granica stratuma

Tehnika koja se koristila za određivanje granica stratuma je kumulativni postupak koji koristi relaciju  $\sqrt{fu}$ , gdje je:

$f$  - broj kupaca u intervalu,

$u$  - razlika granica dva intervala potrošnje.

U tom postupku populacija se dijeli na kratke intervale, iznos  $\sqrt{fu}$  se zbraja za sve intervale, a dobiveni zbroj se dijeli sa željenim brojem stratuma kako bi se dobila optimalna dužina svakog stratuma. Ta dužina je testni interval. Prva granica stratuma je ona koja se nalazi najbliže testnom intervalu. Druga granica stratuma je 2 puta testni interval.

#### c) Određivanje veličine uzorka

Za izračun broja uzoraka su korištene sljedeće formule:

$$n = \left( \frac{\sigma}{\mu} \right)^2 \cdot \frac{z^2}{r^2} \quad - \quad \text{broj uzoraka}$$

$$m_1 = \mu = \frac{\sum f \cdot x}{\sum f} \quad - \quad \text{prvi moment oko nule-srednja vrijednost}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot x^2}{\sum f} \quad - \quad \text{drugi moment oko nule}$$

$$\sigma^2 = m_2 - m_1^2 \quad - \quad \text{standardna devijacija ukupne potrošnje}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

gdje je:

$r$  - faktor preciznosti (maksimalna dopuštena greška 0,05 (5%), 0,1 (10%), 0,15 (15%), 0,2 (20%))

$\mu$  - srednja vrijednost potrošnje (*kWh*)



- $\sigma$  - standardna devijacija potrošnje (*kWh*)
- $z$  - standardna normalna varijabla (za interval pouzdanosti od 95%  $z$  je jednako 1.96)
- $f$  - broj kupaca u intervalu
- $x$  - srednja vrijednost granica intervala.

Na taj način svaki kupac koji pripada kategoriji *kućanstvo* može, s obzirom na grupu potrošnje, geografski položaj (DP), lokaciju i stratum (interval mjesečne potrošnje), pripasti jednoj od 96 mogućih kombinacija u toj istoj kategoriji.

Npr. Krstanović Jure:

- grupa potrošnje: *kućanstvo II TG*
- geografski položaj (DP): *DP JUG-zapad*
- lokacija: *selo*
- stratum: *4*.

Dodatna kategorizacija po vrsti objekta:

- garaža
- vikendica
- apartman
- i sl.

trenutno nije moguća zbog organizacije *Billing baze*, ali i trenutne, već spomenute podjele sasvim su dovoljne za detaljnu analizu. U prilogu neće biti izrađena zamjenska i normalizirana krivulja opterećenja za svaku od 96 mogućih kombinacija, ali se te krivulje po potrebi uvijek mogu izvaditi iz *BKO baze*.

### Ostala potrošnja

Kategorija *ostala potrošnja* je podijeljena na 5 grupa potrošnje:

- >23 kW: (obavezno mjerenje snage)
  - *Ostala potrošnja I TG*
- ≤ 23kW: (bez obaveznog mjerenja snage)
  - *Ostala potrošnja II TG (obračun po dvije tarife)*
  - *Ostala potrošnja III TG (obračun po srednjoj tarifi)*
- specijalne grupe potrošnje: (bez obaveznog mjerenja snage)
  - *Ostala potrošnja IV TG (jaslice, vrtići, vjerski objekti; obračun po srednjoj tarifi)*
  - *Ostala potrošnja V TG (jaslice, vrtići, vjerski objekti; obračun po dvije tarife)*

Osnovni parametri za izradu krivulje opterećenja kategorija *ostale potrošnje* su ukupna godišnja potrošnja (*kWh*), ukupan broj kupaca, broj kupaca s intervalnim brojlilima, srednja vrijednost godišnje potrošnje kupaca (*kWh*) i srednja vrijednost godišnje potrošnje uzoraka (*kWh*).

Dodatna kategorizacija po vrsti djelatnosti:

- privreda
- usluge
- administracija
- obrazovanje
- zdravstvo
- ostalo

trenutno nije moguća zbog organizacije *Billing baze*. Čak bi i bilo moguće uzorkovati nekolicinu kupaca po navedenim vrstama djelatnosti, ali dobiti ukupan udio godišnje energije svih kupaca po vrsti djelatnosti je teško, a time je teško i napraviti zamjensku krivulju tih kupaca. U budućnosti se može razmotriti i ova opcija, ali bile bi potrebne značajnije promjene i dorade *Billing baze*.

Zanimljivo bi bilo analizirati i kategorizaciju *ostale potrošnje* prema vremenu u kojem obavljaju djelatnost i to na one koji rade:

- samo radnim danima
- radnim danima i subotom
- cijeli tjedan
- u noćnom periodu.

Što se tiče kategorije *ostala potrošnja* za cilj se postavlja da svi kupci grupe potrošnje *ostala potrošnja I TG* budu u sustavu daljinskog očitavanja (svi su već opskrbljeni intervalnim brojlilima), te da se nakon toga i svi kupci grupe *ostala potrošnja II TG* i *ostala potrošnja III TG* prvo pokriju intervalnim brojlilima, a zatim i daljinskim očitanjem, s tim da bi kupci s većom godišnjom potrošnjom u tom postupku trebali imati prednost.

### Javna rasvjeta

Kretanje krivulje opterećenja svih pojedinačnih kupaca u *javnoj rasvjeti* je jako slično, stoga je uzet određeni broj kupaca za uzorke te je dobivena zamjenska krivulja opterećenja *javne rasvjete*.

- **Analiza postojećih mjernih uređaja u sustavu za daljinsko očitavanje brojila AMR/AMM**

EP HZHB posjeduje oko 101.600 intervalnih brojila, od toga je oko 70.600 brojila u daljinskom očitavanju, što je oko 36% ukupnog broja brojila. Komunikacija s brojlilima vrši se preko PLC (eng. *Power Line Carrier*) odnosno DLC (eng. *Distribution Line Communication*) mreže.

Sustav za daljinsko očitavanje brojila preko niskonaponske mreže sastoji se od :

- *brojila električne energije*, opremljenih PLC modemom, a komunikacija se odvija prema DLMS/COSEM protokolu
- *koncentratora*, koji prikuplja podatke iz brojila preko niskonaponske mreže, s brojlilima komunicira preko ugrađenog DLC modema (na sve tri faze), a sa obračunskim centrom preko ugrađenog komunikacijskog GPRS modema
- *softvera* za prikupljanje podataka sa svih koncentratora (*Advance baza*).

- **Prikupljanje mjernih podataka**

Prema članku 7. *Pravilnika* za projekt izrade krivulje opterećenja su korištena 60 minutna mjerenja. Od svibnja 2013. godine ODS u *Advance bazi* ima kontinuirano prikupljanje podataka sa svih brojila koja su u sustavu daljinskog očitavanja (pa tako i uzorkovanih kupaca) što omogućava da se u svakom trenutku može dobiti krivulju opterećenja za period od 00:00 sati tekućeg dana pa unatrag za svakog pojedinačnog kupca.

Prikupljanje podataka realizirano je s opremom *Landis Gyr*, njihov sustav i njihova brojila koja su u sustavu daljinske kontrole upravljanja i očitavanja.

Prema članku 4. Pravilnika za krajnje kupce koji električnu energiju preuzimaju na 35 i 10 kV naponskoj razini, mjerenje električne energije i snage vrši se intervalnim brojlilima sa registrom krivulja opterećenja. Sva navedena brojila su ujedno i u daljinskom očitavanju. Kupci tih kategorija imaju stvarnu krivulju opterećenja.

Za krajnje kupce koji električnu energiju preuzimaju na 0.4 kV naponskoj razini, kategorije ostala potrošnja, odobrene priključne snage veće od 23 kW, mjerenje električne energije i snage vrši se intervalnim brojlilima sa registrom krivulja opterećenja, ali budući da navedena brojila nisu sva u daljinskom očitavanju za njih je također izrađena normalizirana i zamjenska krivulja.

- **Obrada podataka**

Prema članku 9. Pravilnika za projekt izrade krivulje opterećenja formirana je BKO baza koja preuzima potrebne podatke iz dvije postojeće baze, *Billing baze* (sadrži obračunske podatke svih kupaca) i *Advance baze* (sadrži podatke daljinskog očitavanja, odnosno vrijednosti radne energije i snage uzorkovanih krajnjih kupaca).

*BKO baza* preuzima iz *Billing baze* sljedeće podatke za svakog kupca:

- naziv kupca
- adresa kupca
- distributivno područje – pogon
- šifra kupca
- broj brojila
- očitavački hod
- kategorija i grupa potrošnje
- podatke o mjernoj opremi
- konstanta energije
- godišnja potrošnja
- angažirana snaga iz elektroenergetske suglasnosti
- daljinsko očitavanje (da/ne)
- status.

*BKO baza* preuzima iz *Advance baze*:

- mjerne podatke i snimljene krivulje opterećenja za krajnje kupce s intervalnim brojlilima u daljinskom očitavanju.

*Ključ* (zajednički pojam) po kojem se uparaju podaci iz *Billing* i *Advance baze* je broj brojila.

*BKO baza*, pored navedenih, sadrži i sve druge podatke potrebne za izradu normaliziranih i zamjenskih krivulja opterećenja, sukladno "Operativnoj proceduri za izradu i način korištenja krivulja opterećenja JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar":

- mjerne podatke i snimljene krivulje opterećenja za krajnje kupce s intervalnim brojlilima bez daljinskog očitavanja prikupljene iz memorije uređaja (ne prakticira se)
- podatke uzorkovanih kupaca (odabir se također vrši u *BKO bazi*)
- podatke o stratumima (izračun se također vrši u *BKO bazi*)
- podatke o organizacijskoj podjeli (*DP JUG-jug, DP JUG-zapad, DP SJEVER, DP CENTAR*) i lokacijskoj podjeli (*grad, predgrađe, selo*)
- podatke o kupcima koji su prekoračili angažiranu snagu (započeto) (slični moduli postoje i u *Billing bazi* i *Advance bazi*)
- normalizirane krivulje opterećenja za kategorije i grupe potrošnje koji nemaju obvezu ugradnje intervalnih brojila

- zamjenske krivulje opterećenja za kategorije i grupe potrošnje koje nemaju obvezu ugradnje intervalnih brojila
- krivulju opterećenja za kategorije i grupe potrošnje koji imaju obvezu ugradnje intervalnih brojila
- krivulju opterećenja distribucijskog sustava.

Upis podataka u *Advance bazu* se radi svakodnevno (automatski), u *Billing bazu* svakodnevno po svakoj promjeni (ručno), a upis podataka u *BKO bazu* se radi jednom godišnje.

- **Analize prikupljenih podataka i izrada krivulje opterećenja**

Preliminarne analize prikupljanja podataka odnose se na procesuiranje, validaciju, uređivanje i pohranjivanje podataka. U procesu validacije podataka identificiraju se greške u mjerenju i preuzimanju podataka.

Nakon procesa validacije slijedi proces izrade zamjenskih i normaliziranih krivulja opterećenja. Krivulje opterećenja izrađuju se na osnovu satnih opterećenja za svaki mjesec pojedinačno, za svaku grupu potrošnje pojedinačno, za prethodnu godinu prema definicijama:

- **Normalizirana krivulja opterećenja (NKO)** za kategorije i grupe potrošnje se dobije kao odnos srednjih satnih opterećenja uzoraka i ukupnih srednjih satnih kumulativnih opterećenja uzorkovanih kupaca u razdoblju promatranja.
- **Zamjenska krivulja opterećenja (ZKO)** određene kategorije i grupe potrošnje se dobije umnoškom pripadajuće normalizirane krivulje opterećenja kategorija i grupa potrošnje i ukupne energije krajnjih kupaca tih kategorija i grupa potrošnje.

Budući da je u EP HZHB velik broj kupaca s daljinskim očitanjem, pored navedene dvije krivulje opterećenja, ODS za svoje potrebe izrađuje i prati još tri krivulje, *krivulju uzorkovanih kupaca*, *srednju krivulju uzoraka* i *procijenjenu krivulju opterećenja na broj kupaca*:

- *Krivulja uzorkovanih kupaca (KUK)* određene kategorije i grupe potrošnje se dobije kao suma svih uzorkovanih kupaca tih kategorija i grupa potrošnje u razdoblju promatranja.
- *Srednja krivulja uzoraka (SKU)* određene kategorije i grupe potrošnje se dobije kao odnos sume svih uzorkovanih kupaca tih kategorija i grupa potrošnje u razdoblju promatranja i ukupnog broja uzorkovanih kupaca tih kategorija i grupa potrošnje.
- *Procijenjena krivulja opterećenja na broj kupaca (PKO)* određene kategorije i grupe potrošnje se dobije kao umnožak srednje krivulje uzoraka i ukupnog broja kupaca te kategorije i grupe potrošnje.

Navedene krivulje sugerirane su i u *Smjernicama*. Iz omjera *krivulje uzorkovanih kupaca* i *zamjenske krivulje opterećenja* može se dobiti koliki je udio energije u daljinskom očitanju. Kako se broj kupaca s daljinskim očitanjem povećava time se i *krivulja uzorkovanih kupaca* približava *zamjenskoj krivulji opterećenja*.

*Srednja krivulja uzoraka* daje realističnu krivulju jednog prosječnog kupca određene kategorije i grupe potrošnje.

Zamjenske i normalizirane krivulje za 2019. godinu priložene su u *excel* dokumentu.

Na kraju se dobije *ukupna krivulja opterećenja (UKO)* koju čine zbrojene:

- stvarna krivulja *srednjeg napona 35 kV*
- stvarna krivulja *srednjeg napona 10 kV*

- zamjenska krivulja *ostala potrošnje I TG*
- zamjenska krivulja *ostala potrošnje II TG*
- zamjenska krivulja *ostala potrošnje III TG*
- zamjenska krivulja *ostala potrošnje IV TG*
- zamjenska krivulja *ostala potrošnje V TG*
- zamjenska krivulja *kućanstva I TG*
- zamjenska krivulja *kućanstva II TG*
- zamjenska krivulja *javne rasvjete*.

Točnost prikupljenih podataka provjerena je usporedbom *ukupne krivulje opterećenja* i *krivulje opterećenja distribucijskog sustava (KODS)* (dobivenu na osnovu krivulje opterećenja preuzimanja električne energije u trafostanicama *Elektroprijenos*a). Izvršenom usporedbom zaključuje se da se krivulje gotovo podudaraju kako u obliku tako i u dosegnutim veličinama.

*Krivulja opterećenja distribucijskog sustava* dobivena je tako da je na preuzimanje električne energije iz trafostanica *Elektroprijenos*a dodana proizvodnja obnovljivih izvora priključenih na distribucijsku mrežu i primanje električne energije od drugih distribucija (HEP, EP BIH, EP RS,...), a oduzeto davanje energije drugim distribucijama i vlastite potrošnje *Elektroprijenos*a i *OJ Proizvodnje EP HZHB*.

*Krivulja opterećenja distribucijskog sustava* predstavlja krivulju električne energije koja je potrebna da se zadovolje isključivo samo potrebe ODS-a, tj. potrošnja svih kupaca priključenih na mrežu ODS-a, vlastita potrošnja ODS-a i gubici ODS-a.

Razlika *krivulje opterećenja distribucijskog sustava* i *ukupne krivulje opterećenja* kojoj je pridodana *krivulja vlastite potrošnje ODS-a (KVP)* daje *krivulju gubitaka (KG)* u distribucijskoj mreži.

*Krivulja gubitaka* uključuje zbrojene tehničke i netehničke (komercijalne) gubitke na srednjem i niskom naponu. Tehničke gubitke na srednjem naponu čine gubici u srednjenaponskim vodovima i transformaciji, a na niskom naponu čine gubici u niskonaponskim vodovima.

Grafički prikazi usporedbe *ukupne krivulje opterećenja* i *krivulje opterećenja distribucijskog sustava*, i *krivulje gubitaka* priloženi su u *excel* dokumentu.

#### 4. Karakteristični podaci za kategorije i grupe potrošnje

- Kućanstvo

DP JUG-jug

GRUPA POTROŠNJE: kućanstvo I TG

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	200	100	102	9	1.129	965	0,1	1,645	70
	2	200	500	342	343	37	1.468	1.263	0,1	1,645	15
	3	500	800	619	623	33	709	617	0,1	1,645	4
	4	800	4.500	1.090	1.095	21	266	225	0,1	1,645	66
Grad	1	21	200	93	93	9	338	227	0,1	1,645	76
	2	200	500	342	339	38	410	284	0,1	1,645	15
	3	500	1.000	657	657	41	216	139	0,1	1,645	9
	4	1.000	4.500	1.335	1.383	12	34	16	0,2	1,645	59
Predgrađe	1	21	300	149	148	11	1.277	946	0,1	1,645	77
	2	300	600	441	444	31	1.270	959	0,1	1,645	9
	3	600	1.200	804	802	37	812	578	0,1	1,645	9
	4	1.200	4.500	1.931	1.930	21	203	136	0,1	1,645	37

DP JUG-jug

GRUPA POTROŠNJE: kućanstvo II TG

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	300	147	152	12	1.435	1.173	0,1	1,645	83
	2	300	600	443	445	34	1.369	1.149	0,1	1,645	9
	3	600	1.200	793	785	38	831	696	0,1	1,645	8
	4	1.200	4.500	1.850	1.897	16	159	124	0,1	1,645	37
Grad	1	21	300	162	165	17	2.366	1.671	0,1	1,645	65
	2	300	500	399	397	32	1.686	1.282	0,1	1,645	4
	3	500	800	616	614	37	1.132	864	0,1	1,645	4
	4	800	4.500	1.037	1.075	14	294	194	0,1	1,645	60
Predgrađe	1	21	400	225	227	15	1.955	1.387	0,1	1,645	47
	2	400	800	571	570	37	2.068	1.468	0,1	1,645	10
	3	800	1.500	1.027	1.023	26	815	560	0,1	1,645	7
	4	1.500	4.500	2.349	2.438	22	296	196	0,1	1,645	27

DP JUG-zapad

GRUPA POTROŠNJE: kućanstvo I TG

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	200	98	100	17	1.251	1.155	0,1	1,645	70
	2	200	400	293	294	34	988	939	0,1	1,645	8
	3	400	600	481	481	27	492	459	0,1	1,645	3
	4	600	4.500	826	840	22	237	218	0,1	1,645	73
Grad	1	21	150	80	84	11	143	91	0,1	1,645	55
	2	150	400	258	260	46	188	131	0,1	1,645	18
	3	400	600	477	486	22	54	42	0,1	1,645	3
	4	600	4.500	880	918	21	42	37	0,2	1,645	21
Predgrađe	1	21	200	104	108	11	563	394	0,1	1,645	64
	2	200	400	295	296	30	558	388	0,1	1,645	8
	3	400	800	536	545	42	456	287	0,1	1,645	10
	4	800	4.500	1.144	1.160	17	84	49	0,2	1,645	20



DP JUG-zapad

GRUPA POTROŠNJE: kućanstvo II TG

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	200	99	99	11	640	572	0,1	1,645	69
	2	200	500	335	337	42	747	708	0,1	1,645	15
	3	500	1.000	647	638	32	301	280	0,1	1,645	9
	4	1.000	4.500	1.618	1.624	15	59	53	0,2	1,645	15
Grad	1	21	200	101	104	11	354	248	0,1	1,645	68
	2	200	500	335	337	44	421	331	0,1	1,645	15
	3	500	800	617	632	27	147	128	0,1	1,645	4
	4	800	4.500	1.243	1.322	18	63	57	0,2	1,645	22
Predgrađe	1	21	300	158	163	19	1.009	720	0,1	1,645	68
	2	300	500	391	389	29	647	479	0,1	1,645	4
	3	500	1.000	663	663	36	435	290	0,1	1,645	9
	4	1.000	4.500	1.584	1.418	15	79	49	0,2	1,645	15

DP CENTAR

 GRUPA POTROŠNJE: *kućanstvo I TG*

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	150	79	79	9	1.333	1.140	0,1	1,645	53
	2	150	200	175	176	7	421	362	0,1	1,645	0
	3	200	400	291	290	40	1.473	1.214	0,1	1,645	8
	4	400	500	445	443	15	318	248	0,1	1,645	0
	5	500	800	608	607	21	358	279	0	0	4
	6	800	4.500	1.128	1.074	8	66	44	0	0	86
Grad	1	21	190	104	110	16	84	39	0,1	1,645	26
	2	190	350	261	281	34	83	40	0,1	1,645	7
	3	350	450	395	389	20	31	13	0,1	1,645	0
	4	450	4.500	608	648	30	44	11	0,2	1,645	13
Predgrađe	1	21	200	110	102	13	202	125	0,1	1,645	58
	2	200	400	296	295	39	288	178	0,1	1,645	8
	3	400	800	524	516	39	194	116	0,1	1,645	9
	4	800	4.500	1.119	1.004	10	24	16	0,1	1,645	19

DP CENTAR

GRUPA POTROŠNJE: *kućanstvo II TG*

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	200	103	100	10	724	577	0,1	1,645	69
	2	200	500	336	335	49	961	721	0,1	1,645	15
	3	500	800	607	607	26	252	173	0,1	1,645	4
	4	800	4.500	1.223	1.189	16	74	44	0,1	1,645	22
Grad	1	21	200	109	122	14	155	75	0,1	1,645	61
	2	200	400	289	285	41	189	92	0,1	1,645	8
	3	400	800	527	538	32	96	38	0,1	1,645	9
	4	800	4.500	1.142	906	14	24	8	0,1	1,645	19
Predgrađe	1	21	200	109	116	8	173	123	0,1	1,645	57
	2	200	500	336	347	48	356	290	0,1	1,645	16
	3	500	1.000	656	644	31	109	83	0,1	1,645	10
	4	1.000	4.500	1.774	1.494	13	18	17	0,1	1,645	14

DP SJEVER

GRUPA POTROŠNJE: *kućanstvo I TG*

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	200	98	98	14	237	167	0,1	1,645	17
	2	200	400	295	296	32	209	145	0,1	1,645	8
	3	400	800	540	528	44	167	122	0,1	1,645	9
	4	800	4.500	1.059	932	11	15	12	0,1	1,645	16
Grad	1	21	200	99	107	10	3	2	0,1	1,645	15
	2	200	400	292	218	32	3	1	0,1	1,645	2
	3	400	800	542	508	38	3	3	0,1	1,645	2
	4	800	1.500	1.057	0	20	0	0	0,1	1,645	1
Predgrađe	1	21	300	146	151	23	78	18	0,1	1,645	21
	2	300	600	428	470	49	67	21	0,1	1,645	2
	3	600	4.500	883	692	28	20	7	0,1	1,645	22

DP SJEVER

GRUPA POTROŠNJE: *kućanstvo II TG*

Podgrupa	Stratum	Interval mjesečne potrošnje (kWh)		srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	Udio stratuma u podgrupi (%)	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu	r-faktor preciznosti	z-interval pouzdanosti	n-broj uzoraka dobivenih izračunom
		od	do								
Selo	1	21	200	101	99	9	454	380	0,1	1,645	66
	2	200	500	339	334	42	615	500	0,1	1,645	15
	3	500	800	622	617	29	204	169	0,1	1,645	4
	4	800	4.500	1.111	1.161	20	75	61	0,1	1,645	18
Grad	1	21	200	94	100	8	63	33	0,1	1,645	20
	2	200	400	304	298	23	48	37	0,1	1,645	7
	3	400	800	572	560	49	36	26	0,1	1,645	9
	4	800	1.500	950	942	20	10	7	0,1	1,645	5
Predgrađe	1	21	300	156	155	18	274	194	0,1	1,645	74
	2	300	500	391	387	29	155	105	0,1	1,645	4
	3	500	1.000	654	636	40	105	67	0,1	1,645	8
	4	1.000	4.500	1.276	1.288	13	13	6	0,1	1,645	13

- **Ostala potrošnja**

GRUPA POTROŠNJE: *ostala potrošnja I TG*

Grupa potrošnje	srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	fd - broj kupaca u daljinskom	fu - broj uzoraka uzetih u analizu
OSTALA POTROŠNJA I TG	564.189	861.637	920	757

GRUPE POTROŠNJE: *ostala potrošnja II TG, III TG, IV TG, V TG*

Grupa potrošnje	srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	fd - broj kupaca u daljinskom	fu - broj uzoraka uzetih u analizu
OSTALA POTROŠNJA II TG	2.404	3.849	3.801	2.149
OSTALA POTROŠNJA III TG	1.968	2.297	513	388
OSTALA POTROŠNJA IV TG	747	1.668	1.145	633
OSTALA POTROŠNJA V TG	1.246	258	75	56

- **Javna rasvjeta**

Grupa potrošnje	srednja vrijednost mjesečne energije kupaca (kWh)	srednja vrijednost mjesečne energije uzoraka (kWh)	fd - broj kupaca u daljinskom	fu - broj uzoraka uzetih u analizu
JAVNA RASVJETA	2.018	2.396	477	364

- **Broj uzoraka po grupama potrošnje**

Kategorija potrošnje	Grupa potrošnje	fd-broj kupaca u daljinskom	fu- broj uzoraka uzetih u analizu
kućanstvo	I	18.909	14.868
	II	24.491	18.505
ostala potrošnja >23 kW	I	920	757
ostala potrošnja ≤23 kW	II	3.801	2.149
	III	513	388
ostala potrošnja - specijalne grupe potrošnje	IV	1.145	633
	V	75	56
javna rasvjeta		477	364
<b>UKUPNO</b>		<b>50.331</b>	<b>37.720</b>

## 5. Karakteristike zamjenske krivulje opterećenja za 2019. godinu

Na osnovu prikupljenih podataka i izrađene zamjenske krivulje, za pojedine kategorije i grupe potrošnje izračunati su sljedeći parametri:

- vrijeme vršnog opterećenja
- maksimalno ostvareno opterećenje kategorije/grupe ( $P_{max}$ )
- minimalno ostvareno opterećenje kategorije /grupe ( $P_{min}$ )
- odnos  $P_{max}/P_{min}$
- ostvareno prosječno opterećenje kategorije/grupe ( $P_{sr}$ )
- srednja vrijednost snage po kupcu u vrijeme maksimalnog opterećenja kategorije/grupe
- faktor opterećenja
- faktor istovremenosti u okviru grupe\*
- faktor istovremenosti u okviru sustava\*\*.

Navedeni parametri su izračunati gledajući svaki mjesec pojedinačno i zajedno kao cijelu 2019. godinu.

NAPOMENA:

\**Faktor istovremenosti u okviru grupe* je izračunat kao omjer maksimalnog opterećenja pojedine grupe unutar kategorije i sume neistovremenih maksimalnih opterećenja svih grupa unutar te kategorije.

\*\**Kod faktora istovremenosti u okviru sustava* nije gledano vršno opterećenja distribucijskog sustava nego vršno opterećenja ukupne krivulje opterećenja (koju čine zbrojene sve kategorije potrošnje). Time zbroj faktora istovremenosti u okviru sustava svih kategorija daje 1.



- Siječanj – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 220.362 \text{ kW}$  (8.1.2019. 15:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>16.1.2019. 10:00:00</b>	<b>64.070</b>	<b>19.409</b>	<b>3,30</b>	<b>34.821</b>	<b>4,23</b>	56.807	<b>0,54</b>	<b>1,00</b>	<b>0,26</b>
ostala potrošnja ITG	14.1.2019. 10:00:00	29.801	8.635	3,45	15.986	20,51	27.727	0,54	0,46	0,13
ostala potrošnja IITG	16.1.2019. 10:00:00	22.929	7.377	3,11	12.996	2,84	19.927	0,57	0,35	0,09
ostala potrošnja IIITG	28.1.2019. 10:00:00	10.842	2.341	4,63	5.159	2,26	8.411	0,48	0,17	0,04
ostala potrošnja IVTG	30.1.2019. 11:00:00	571	68	8,42	223	1,15	183	0,39	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	18.1.2019. 12:00:00	840	187	4,49	456	2,58	560	0,54	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>5.1.2019. 18:00:00</b>	<b>146.964</b>	<b>44.690</b>	<b>3,29</b>	<b>98.448</b>	<b>0,83</b>	<b>122.158</b>	<b>0,67</b>	<b>1,00</b>	<b>0,55</b>
kućanstvo ITG	5.1.2019. 18:00:00	79.141	20.413	3,88	49.161	0,78	56.652	0,62	0,52	0,26
kućanstvo IITG	5.1.2019. 15:00:00	71.697	23.860	3,00	49.287	0,94	65.506	0,69	0,48	0,30
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>18.1.2019. 22:00:00</b>	<b>7.061</b>	<b>53</b>	<b>133,55</b>	<b>3.999</b>	<b>3,99</b>	114	<b>0,57</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

- Veljača – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max}=205.436 \text{ kW}$  (1.2.2019. 14:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>25.2.2019. 10:00:00</b>	<b>62.292</b>	<b>18.583</b>	<b>3,35</b>	<b>33.017</b>	<b>4,10</b>	<b>55.847</b>	<b>0,53</b>	<b>1,00</b>	<b>0,27</b>
ostala potrošnja ITG	25.2.2019. 10:00:00	28.964	8.862	3,27	15.620	19,93	26.610	0,54	0,46	0,13
ostala potrošnja IITG	25.2.2019. 11:00:00	22.076	6.937	3,18	12.073	2,74	19.532	0,55	0,35	0,10
ostala potrošnja IIITG	25.2.2019. 10:00:00	10.410	2.167	4,80	4.669	2,14	8.833	0,45	0,17	0,04
ostala potrošnja IVTG	10.2.2019. 9:00:00	545	62	8,79	202	1,08	260	0,37	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	11.2.2019. 10:00:00	857	194	4,42	453	2,65	613	0,53	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>23.2.2019. 19:00:00</b>	<b>135.957</b>	<b>41.313</b>	<b>3,29</b>	<b>87.622</b>	<b>0,76</b>	<b>109.525</b>	<b>0,64</b>	<b>1,00</b>	<b>0,53</b>
kućanstvo ITG	9.2.2019. 19:00:00	74.010	19.387	3,82	44.037	0,72	51.875	0,60	0,53	0,25
kućanstvo IITG	24.2.2019. 13:00:00	66.706	21.926	3,04	43.585	0,88	57.649	0,65	0,47	0,28
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>1.2.2019. 21:00:00</b>	<b>7.011</b>	<b>47</b>	<b>150,03</b>	<b>3.569</b>	<b>3,90</b>	<b>110</b>	<b>0,51</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

- Ožujak – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 189.976 \text{ kW}$  (13.3.2019. 20:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>14.3.2019. 10:00:00</b>	<b>55.702</b>	<b>16.966</b>	<b>3,28</b>	<b>29.504</b>	<b>3,67</b>	<b>33.178</b>	<b>0,53</b>	<b>1,00</b>	<b>0,17</b>
ostala potrošnja ITG	14.3.2019. 10:00:00	27.307	8.001	3,41	14.372	18,64	15.064	0,53	0,49	0,08
ostala potrošnja IITG	14.3.2019. 10:00:00	18.606	6.530	2,85	10.602	2,31	12.527	0,57	0,33	0,07
ostala potrošnja IIITG	14.3.2019. 10:00:00	8.752	1.902	4,60	3.969	1,82	4.928	0,45	0,16	0,03
ostala potrošnja IVTG	20.3.2019. 13:00:00	513	36	14,23	177	1,00	186	0,34	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	15.3.2019. 9:00:00	768	197	3,89	385	2,40	472	0,50	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>2.3.2019. 19:00:00</b>	<b>125.489</b>	<b>35.258</b>	<b>3,56</b>	<b>77.889</b>	<b>0,70</b>	<b>114.675</b>	<b>0,62</b>	<b>1,00</b>	<b>0,60</b>
kućanstvo ITG	30.3.2019. 20:00:00	70.708	18.067	3,91	40.493	0,69	61.105	0,57	0,55	0,32
kućanstvo IITG	2.3.2019. 19:00:00	57.821	17.171	3,37	37.396	0,77	53.570	0,65	0,45	0,28
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>26.3.2019. 23:00:00</b>	<b>6.921</b>	<b>67</b>	<b>103,25</b>	<b>3.188</b>	<b>3,86</b>	<b>6.506</b>	<b>0,46</b>	<b>1,00</b>	<b>0,03</b>

- Travanj – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max}=179.906 \text{ kW}$  (18.4.2019. 21:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>8.4.2019. 10:00:00</b>	<b>51.071</b>	<b>16.402</b>	<b>3,11</b>	<b>28.061</b>	<b>3,37</b>	<b>27.509</b>	<b>0,55</b>	<b>1,00</b>	<b>0,15</b>
ostala potrošnja ITG	9.4.2019. 10:00:00	25.267	6.293	4,02	13.796	17,25	12.701	0,55	0,49	0,07
ostala potrošnja IITG	8.4.2019. 11:00:00	17.390	6.293	2,76	10.101	2,15	10.511	0,58	0,34	0,06
ostala potrošnja IIITG	8.4.2019. 11:00:00	7.976	1.807	4,41	3.674	1,67	3.703	0,46	0,15	0,02
ostala potrošnja IVTG	14.4.2019. 11:00:00	396	44	8,99	146	0,75	255	0,37	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	8.4.2019. 13:00:00	647	162	3,98	345	2,04	338	0,53	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>20.4.2019. 21:00:00</b>	<b>128.731</b>	<b>34.289</b>	<b>3,75</b>	<b>76.191</b>	<b>0,72</b>	<b>111.487</b>	<b>0,59</b>	<b>1,00</b>	<b>0,62</b>
kućanstvo ITG	20.4.2019. 21:00:00	73.919	17.840	4,14	41.252	0,71	63.707	0,56	0,57	0,35
kućanstvo IITG	20.4.2019. 21:00:00	54.812	15.651	3,50	34.939	0,73	47.779	0,64	0,43	0,27
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>23.4.2019. 23:00:00</b>	<b>6.954</b>	<b>62</b>	<b>111,60</b>	<b>2.906</b>	<b>3,88</b>	<b>6.604</b>	<b>0,42</b>	<b>1,00</b>	<b>0,04</b>

- Svibanj – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 178.879 \text{ kW}$  (9.5.2019. 15:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>16.5.2019. 10:00:00</b>	<b>53.854</b>	<b>16.499</b>	<b>3,26</b>	<b>29.479</b>	<b>3,54</b>	<b>47.033</b>	<b>0,55</b>	<b>1,00</b>	<b>0,26</b>
ostala potrošnja ITG	16.5.2019. 10:00:00	30.756	7.518	4,09	15.253	20,94	24.399	0,50	0,54	0,14
ostala potrošnja IITG	9.5.2019. 11:00:00	17.323	6.321	2,74	10.082	2,14	15.581	0,58	0,30	0,09
ostala potrošnja IIITG	15.5.2019. 11:00:00	7.944	1.823	4,36	3.647	1,65	6.390	0,46	0,14	0,04
ostala potrošnja IVTG	31.5.2019. 23:00:00	592	43	13,82	167	1,15	185	0,28	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	9.5.2019. 11:00:00	661	157	4,20	330	2,02	478	0,50	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>4.5.2019. 21:00:00</b>	<b>111.626</b>	<b>34.409</b>	<b>3,24</b>	<b>74.496</b>	<b>0,63</b>	<b>92.745</b>	<b>0,67</b>	<b>1,00</b>	<b>0,52</b>
kućanstvo ITG	4.5.2019. 21:00:00	63.259	18.804	3,36	40.477	0,61	46.986	0,64	0,56	0,26
kućanstvo IITG	4.5.2019. 15:00:00	50.202	15.368	3,27	34.020	0,67	45.760	0,68	0,44	0,26
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>9.5.2019. 23:00:00</b>	<b>6.987</b>	<b>57</b>	<b>123,04</b>	<b>2.605</b>	<b>3,87</b>	<b>106</b>	<b>0,37</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

- Lipanj – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 205.384 \text{ kW}$  (27.6.2019. 15:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>26.6.2019. 13:00:00</b>	<b>64.473</b>	<b>17.987</b>	<b>3,58</b>	<b>34.005</b>	<b>4,23</b>	<b>62.405</b>	<b>0,53</b>	<b>1,00</b>	<b>0,30</b>
ostala potrošnja ITG	26.6.2019. 15:00:00	40.171	6.465	6,21	18.880	27,20	38.364	0,47	0,61	0,19
ostala potrošnja IITG	25.6.2019. 10:00:00	17.576	6.465	2,72	10.880	2,16	17.005	0,62	0,27	0,08
ostala potrošnja IIITG	11.6.2019. 13:00:00	7.069	1.862	3,80	3.701	1,47	6.242	0,52	0,11	0,03
ostala potrošnja IVTG	1.6.2019. 23:00:00	573	37	15,37	140	1,10	162	0,24	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	25.6.2019. 12:00:00	718	182	3,95	404	2,16	631	0,56	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>1.6.2019. 12:00:00</b>	<b>105.655</b>	<b>33.212</b>	<b>3,18</b>	<b>72.302</b>	<b>0,59</b>	<b>97.493</b>	<b>0,68</b>	<b>1,00</b>	<b>0,47</b>
kućanstvo ITG	8.6.2019. 22:00:00	59.825	18.663	3,21	39.741	0,57	49.973	0,66	0,55	0,24
kućanstvo IITG	1.6.2019. 12:00:00	48.874	14.549	3,36	32.561	0,66	47.521	0,67	0,45	0,23
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>18.6.2019. 23:00:00</b>	<b>7.006</b>	<b>45</b>	<b>156,47</b>	<b>2.342</b>	<b>3,88</b>	<b>162</b>	<b>0,33</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

- Srpanj – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 211.567 \text{ kW}$  (2.7.2019. 12:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>2.7.2019. 15:00:00</b>	<b>66.940</b>	<b>19.695</b>	<b>3,40</b>	<b>35.246</b>	<b>4,38</b>	<b>64.157</b>	<b>0,53</b>	<b>1,00</b>	<b>0,30</b>
ostala potrošnja ITG	2.7.2019. 15:00:00	42.355	10.505	4,03	19.510	28,46	39.848	0,46	0,62	0,19
ostala potrošnja IITG	3.7.2019. 13:00:00	18.211	6.871	2,65	11.372	2,23	17.240	0,62	0,27	0,08
ostala potrošnja IIITG	3.7.2019. 13:00:00	6.929	1.942	3,57	3.817	1,45	6.201	0,55	0,10	0,03
ostala potrošnja IVTG	17.7.2019. 22:00:00	330	40	8,21	138	0,63	183	0,42	0,00	0,00
ostala potrošnja VTG	26.7.2019. 13:00:00	745	186	4,00	410	2,22	685	0,55	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>27.7.2019. 13:00:00</b>	<b>112.438</b>	<b>33.916</b>	<b>3,32</b>	<b>73.234</b>	<b>0,63</b>	<b>106.750</b>	<b>0,65</b>	<b>1,00</b>	<b>0,50</b>
kućanstvo ITG	2.7.2019. 12:00:00	67.763	19.048	3,56	40.562	0,65	67.763	0,60	0,57	0,32
kućanstvo IITG	27.7.2019. 15:00:00	51.399	14.856	3,46	32.672	0,69	38.987	0,64	0,43	0,18
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>7.7.2019. 0:00:00</b>	<b>7.011</b>	<b>71</b>	<b>98,31</b>	<b>2.425</b>	<b>3,86</b>	<b>199</b>	<b>0,35</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

- Kolovoz – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 219.676 \text{ kW}$  (12.8.2019. 15:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>29.8.2019. 15:00:00</b>	<b>63.606</b>	<b>19.593</b>	<b>3,25</b>	<b>34.716</b>	<b>4,16</b>	<b>55.297</b>	<b>0,55</b>	<b>1,00</b>	<b>0,25</b>
ostala potrošnja ITG	29.8.2019. 15:00:00	39.698	9.780	4,06	18.688	26,59	30.180	0,47	0,60	0,14
ostala potrošnja IITG	12.8.2019. 13:00:00	18.533	7.114	2,61	11.602	2,28	18.134	0,63	0,28	0,08
ostala potrošnja IIITG	23.8.2019. 15:00:00	7.415	2.050	3,62	3.916	1,54	6.372	0,53	0,11	0,03
ostala potrošnja IVTG	18.8.2019. 10:00:00	350	26	13,74	111	0,68	98	0,32	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	4.8.2019. 10:00:00	647	207	3,14	398	1,87	514	0,62	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>12.8.2019. 15:00:00</b>	<b>122.369</b>	<b>37.341</b>	<b>3,28</b>	<b>78.504</b>	<b>0,68</b>	<b>122.369</b>	<b>0,64</b>	<b>1,00</b>	<b>0,56</b>
kućanstvo ITG	10.8.2019. 22:00:00	64.533	20.623	3,13	43.174	0,61	60.448	0,67	0,51	0,28
kućanstvo IITG	12.8.2019. 16:00:00	62.891	16.434	3,83	35.330	0,85	61.921	0,56	0,49	0,28
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>12.8.2019. 23:00:00</b>	<b>6.968</b>	<b>67</b>	<b>104,57</b>	<b>2.717</b>	<b>3,83</b>	<b>201</b>	<b>0,39</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>



- Rujan – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 196.800 \text{ kW}$  (2.9.2019. 15:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>2.9.2019. 15:00:00</b>	<b>62.534</b>	<b>18.632</b>	<b>3,36</b>	<b>31.635</b>	<b>4,07</b>	<b>62.534</b>	<b>0,51</b>	<b>1,00</b>	<b>0,32</b>
ostala potrošnja ITG	2.9.2019. 15:00:00	39.112	6.387	6,12	17.683	25,94	39.112	0,45	0,61	0,20
ostala potrošnja IITG	2.9.2019. 14:00:00	17.115	6.387	2,68	9.974	2,10	16.737	0,58	0,27	0,09
ostala potrošnja IIITG	2.9.2019. 12:00:00	6.435	1.801	3,57	3.510	1,33	6.067	0,55	0,10	0,03
ostala potrošnja IVTG	16.9.2019. 21:00:00	396	37	10,83	125	0,74	91	0,32	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	1.9.2019. 12:00:00	596	155	3,84	343	1,75	527	0,57	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>21.9.2019. 20:00:00</b>	<b>103.992</b>	<b>32.931</b>	<b>3,16</b>	<b>68.059</b>	<b>0,58</b>	<b>88.446</b>	<b>0,65</b>	<b>1,00</b>	<b>0,45</b>
kućanstvo ITG	21.9.2019. 20:00:00	62.015	18.286	3,39	37.487	0,60	45.468	0,60	0,55	0,23
kućanstvo IITG	22.9.2019. 12:00:00	50.006	14.519	3,44	30.572	0,67	42.978	0,61	0,45	0,22
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>1.10.2019. 0:00:00</b>	<b>7.020</b>	<b>63</b>	<b>111,36</b>	<b>3.148</b>	<b>3,89</b>	<b>154</b>	<b>0,45</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

- Listopad – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 190.265 \text{ kW}$  (31.10.2019. 18:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>30.10.2019. 10:00:00</b>	<b>52.725</b>	<b>17.830</b>	<b>2,96</b>	<b>30.501</b>	<b>3,43</b>	<b>35.246</b>	<b>0,58</b>	<b>1,00</b>	<b>0,19</b>
ostala potrošnja ITG	2.10.2019. 15:00:00	31.118	9.350	3,33	16.807	20,61	17.419	0,54	0,58	0,09
ostala potrošnja IITG	30.10.2019. 10:00:00	14.873	6.226	2,39	9.688	1,83	12.394	0,65	0,28	0,07
ostala potrošnja IIITG	30.10.2019. 10:00:00	6.803	1.811	3,76	3.550	1,41	4.869	0,52	0,13	0,03
ostala potrošnja IVTG	9.10.2019. 11:00:00	319	38	8,30	132	0,59	183	0,41	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	17.10.2019. 11:00:00	611	160	3,82	325	1,83	381	0,53	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>31.10.2019. 19:00:00</b>	<b>116.366</b>	<b>32.268</b>	<b>3,61</b>	<b>70.355</b>	<b>0,65</b>	<b>113.849</b>	<b>0,60</b>	<b>1,00</b>	<b>0,60</b>
kućanstvo ITG	31.10.2019. 19:00:00	66.140	17.521	3,77	38.324	0,64	64.744	0,58	0,57	0,34
kućanstvo IITG	31.10.2019. 19:00:00	50.226	14.600	3,44	32.030	0,67	49.106	0,64	0,43	0,26
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>4.10.2019. 23:00:00</b>	<b>7.012</b>	<b>73</b>	<b>95,60</b>	<b>3.457</b>	<b>3,78</b>	<b>6.000</b>	<b>0,49</b>	<b>1,00</b>	<b>0,03</b>

- Studeni – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 199.065 \text{ kW}$  (27.11.2019. 14:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>30.11.2018. 10:00:00</b>	<b>61.956</b>	<b>17.562</b>	<b>3,53</b>	<b>31.241</b>	<b>4,04</b>	<b>59.394</b>	<b>0,50</b>	<b>1,00</b>	<b>0,30</b>
ostala potrošnja ITG	30.11.2018. 10:00:00	33.017	6.295	5,25	16.617	21,92	32.483	0,50	0,53	0,16
ostala potrošnja IITG	30.11.2018. 11:00:00	19.425	6.295	3,09	10.310	2,38	17.997	0,53	0,31	0,09
ostala potrošnja IIITG	27.11.2018. 12:00:00	8.879	1.846	4,81	3.837	1,85	8.098	0,43	0,14	0,04
ostala potrošnja IVTG	20.11.2018. 10:00:00	390	18	21,42	133	0,73	265	0,34	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	28.11.2018. 10:00:00	738	149	4,96	344	2,15	551	0,47	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>24.11.2018. 19:00:00</b>	<b>122.916</b>	<b>32.944</b>	<b>3,73</b>	<b>77.215</b>	<b>0,69</b>	<b>96.516</b>	<b>0,63</b>	<b>1,00</b>	<b>0,48</b>
kućanstvo ITG	24.11.2018. 19:00:00	71.376	17.554	4,07	41.123	0,69	46.829	0,58	0,56	0,24
kućanstvo IITG	30.11.2018. 18:00:00	56.733	15.389	3,69	36.092	0,75	49.687	0,64	0,44	0,25
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>16.11.2018. 22:00:00</b>	<b>6.668</b>	<b>61</b>	<b>109,25</b>	<b>3.733</b>	<b>3,62</b>	<b>194</b>	<b>0,56</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

- Prosinac – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 218.685 \text{ kW}$  (31.12.2019. 18:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>5.12.2019. 9:00:00</b>	<b>82.602</b>	<b>21.128</b>	<b>3,91</b>	<b>38.983</b>	<b>5,39</b>	<b>31.384</b>	<b>0,47</b>	<b>1,00</b>	<b>0,14</b>
ostala potrošnja ITG	5.12.2019. 9:00:00	54.891	11.930	4,60	23.426	36,16	16.754	0,43	0,64	0,08
ostala potrošnja IITG	30.12.2019. 11:00:00	20.028	6.252	3,20	10.965	2,44	10.715	0,55	0,23	0,05
ostala potrošnja IIITG	12.12.2019. 11:00:00	8.957	1.812	4,94	3.957	1,90	3.193	0,44	0,11	0,01
ostala potrošnja IVTG	25.12.2019. 0:00:00	629	47	13,28	210	1,17	227	0,33	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	20.12.2019. 12:00:00	747	228	3,28	426	2,18	494	0,57	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>31.12.2019. 19:00:00</b>	<b>166.896</b>	<b>37.858</b>	<b>4,41</b>	<b>90.256</b>	<b>0,93</b>	<b>166.552</b>	<b>0,54</b>	<b>1,00</b>	<b>0,76</b>
kućanstvo ITG	31.12.2019. 19:00:00	91.289	18.599	4,91	46.754	0,89	91.021	0,51	0,55	0,42
kućanstvo IITG	31.12.2019. 19:00:00	75.607	19.089	3,96	43.503	0,99	75.531	0,58	0,45	0,35
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>11.12.2019. 22:00:00</b>	<b>6.810</b>	<b>41</b>	<b>166,71</b>	<b>3.811</b>	<b>3,69</b>	<b>6.290</b>	<b>0,56</b>	<b>1,00</b>	<b>0,03</b>

- 2019. godina – maksimalno opterećenje sustava  $P_{max} = 220.362 \text{ kW}$  (8.1.2019. 15:00)

Kategorija/grupa potrošnje	Vrijeme vršnog opterećenja *	Pmax **	Pmin ***	Pmax/Pmin	Psr ****	Psr	Opterećenje grupe u trenutku Pmax sustava	Faktor opterećenja	Faktor istovremenosti u okviru grupe	Faktor istovremenosti u okviru sustava
						po kupcu u vrijeme Pmax grupe/kategorije				
	1	2	3	4=2/3	5	6	7	8=5/2	9	10
<b>kategorija ostala potrošnja</b>	<b>5.12.2019. 9:00:00</b>	<b>82.602</b>	<b>16.402</b>	<b>5,04</b>	<b>32.834</b>	<b>5,39</b>	<b>56.807</b>	<b>0,40</b>	<b>1,00</b>	<b>0,26</b>
ostala potrošnja ITG	5.12.2019. 9:00:00	54.891	7.251	7,57	17.483	36,16	27.727	0,32	0,61	0,13
ostala potrošnja IITG	16.1.2019. 10:00:00	22.929	6.226	3,68	10.868	2,79	19.927	0,47	0,25	0,09
ostala potrošnja IIITG	28.1.2019. 10:00:00	10.842	1.801	6,02	3.937	2,30	8.411	0,36	0,12	0,04
ostala potrošnja IVTG	25.12.2019. 0:00:00	629	26	24,66	159	1,17	183	0,25	0,01	0,00
ostala potrošnja VTG	11.2.2019. 10:00:00	857	155	5,52	386	2,50	560	0,45	0,01	0,00
<b>kategorija kućanstvo</b>	<b>31.12.2019. 19:00:00</b>	<b>166.896</b>	<b>32.268</b>	<b>5,17</b>	<b>78.567</b>	<b>0,93</b>	<b>122.158</b>	<b>0,47</b>	<b>1,00</b>	<b>0,55</b>
kućanstvo ITG	31.12.2019. 19:00:00	91.289	17.477	5,22	41.797	0,89	56.652	0,46	0,55	0,26
kućanstvo IITG	31.12.2019. 19:00:00	75.607	14.519	5,21	36.771	0,99	65.506	0,49	0,45	0,30
<b>kategorija javna rasvjeta</b>	<b>18.1.2019. 22:00:00</b>	<b>7.061</b>	<b>41</b>	<b>172,86</b>	<b>3.155</b>	<b>3,83</b>	<b>114</b>	<b>0,45</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>

Iz analize karakteristika zamjenske krivulje opterećenja vidljivo je da je vršno opterećenje zabilježeno u siječnju 8.1.2019. u 15:00, zbog izrazito hladnog vremena, ali nijedna kategorija potrošnje nije imala svoje vršno opterećenje u tom trenutku. Zanimljivo, vršno opterećenje vršno opterećenje kategorije *kućanstvo* zabilježeno je u prosincu na Staru godinu 31.12.2019. u 19:00, kao i grupa potrošnje *kućanstva I TG* i *kućanstva II TG*. Također i vršno opterećenje kategorije *ostala potrošnja* zabilježeno je u prosincu, ali 5.12.2019. u 09:00, a kategorije *javna rasvjeta* u siječnju.

Vršno opterećenje *srednjeg napona 10 kV* je iznosilo *47.401 kW*, dana 21.8.2019. u 15:00.

Maksimum gubitaka iznosio je *37.343 kW*, dana 5.1.2019. u 18:00.

Faktor istovremenosti u okviru sustava je najveći kod kategorije *kućanstvo* i iznosi *0,55*. Udio ostalih kategorija je zanemariv.

## 6. Analiza rezultata krivulje opterećenja

Karakteristike zamjenske krivulje prikazane su detaljno u *poglavlju 5*. Detaljnom analizom pojedinih krivulja opterećenja koje čine zamjensku krivulju može se donijeti niz zaključaka vezanih za karakteristike opterećenja kupaca u različitim okolnostima (vremenski period, geografsko područje, radni dani, vikendi, blagdani, karakteristični dani, unutar 24 sata, karakteristike opterećenja po tarifnim grupama itd.). Također analizom krivulja može se dobiti informacija o utjecaju bilo koje podgrupe na grupu ili kategorije potrošnje na sustav kako po visini opterećenja tako i po vremenu nastanka maksimalnog ili minimalnog opterećenja.

Analizom grafičkih prikaza zamjenskih i normaliziranih krivulja opterećenja pojedinih grupa potrošnje uočljivo je da su sve krivulje očekivanog izgleda i oblika. Odstupanja su vidljiva tek kod *ostale potrošnje IV TG*. Razloga tome ima više:

- *Ostala potrošnja IV TG* i *ostala potrošnja V TG* spadaju u specijalne grupe potrošnje, koju čine jaslice, vrtići, vjerski objekti, pumpe za navodnjavanje do 5 kW i sl., i potrošnja takvih kupaca, tj. pojedinačne krivulje opterećenja su raznolike i često čak i dijametralno suprotne.
- Broj kupaca tih grupa potrošnje je mal, a broj tih kupaca u daljinskom očitavanju još manji, pa je i mala mogućnost izbora uzoraka.
- Većina tih kupaca se prije uvođenja ovih grupa potrošnje vodila u kategoriji *kućanstvo*, a budući da je trenutno ista cijena električne energije i u kategoriji *kućanstvo* i grupama potrošnje *ostala potrošnja IV TG* i *V TG*, tim kupcima nije toliko važno kojoj kategoriji/grupi potrošnje pripadaju, i zasada ne podnose zahtjev za novim elektroenergetskim suglasnostima i promjenom kategorije/grupe potrošnje, a ODS im ne može promijeniti kategoriju/grupu potrošnje svojevrijedno.

Unatoč detaljnoj selekciji, izboru i eliminaciji uzoraka bolja zamjenska krivulja *ostale potrošnje IV TG* nije postignuta.

Iz temperaturnih pokazatelja za 2019., prikazanih u donjoj tablici i na *slici 3.*, može se izdvojiti da je najhladniji mjesec bio siječanj, s prosječnom temperaturom od 3,8 °C. Minimalna temperatura, -7 °C, zabilježena je također u siječnju. Da je siječanj bio hladniji mjesec od prosinca govori i podatak da su u siječnju bila 4 dana s prosječnom temperaturom manjom od 0 °C, dok u prosincu nije bio nijedan takav dan.

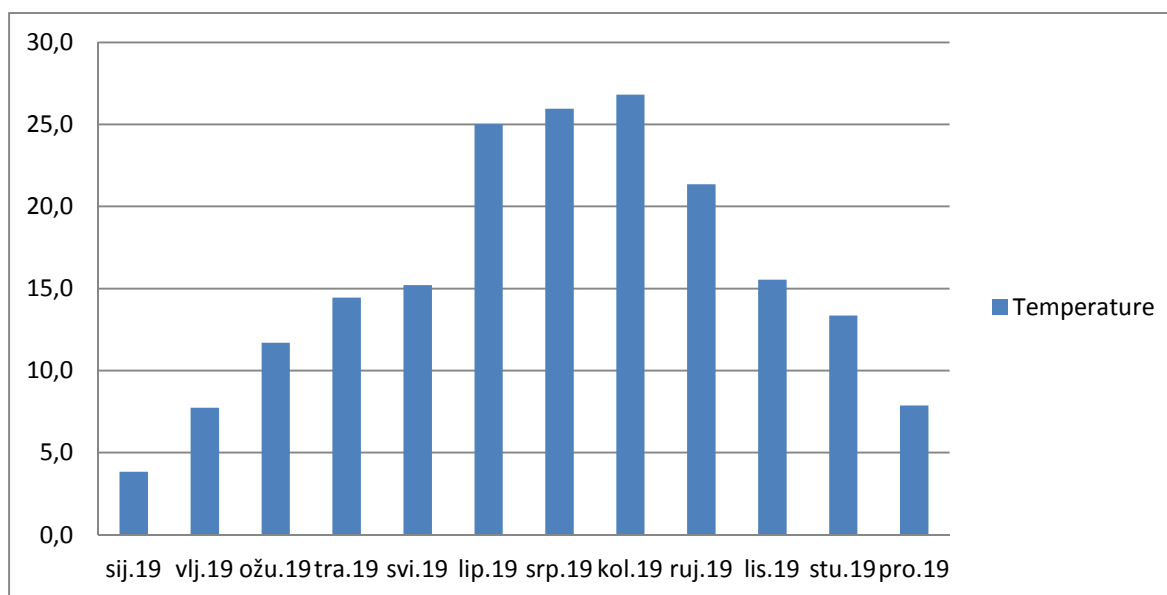
Najtopliji mjesec bio je kolovoz, s prosječnom temperaturom od 26,8 °C. U kolovozu je zabilježen i maksimum, 41 °C. U kolovozu su bila 3 dana s prosječnom temperaturom većom od 30 °C.

Prosjek cijele godine je 15,8 °C.

Navedeni podaci se odnose na grad Mostar, i izdvojeni su iz satnih podataka koje je ODS prikupio za potrebe izrade krivulje opterećenja.

Sumarna tablica temperaturnih pokazatelja za 2019.:

Mjesec	Prosjeak	Min	Max	< 0	0 do 10	10 do 20	20 do 30	> 30
sij.19	3,8	-7	12	4	27	-	-	-
vlj.19	7,7	-3	19	-	25	3	-	-
ožu.19	11,7	-1	27	-	7	24	-	-
tra.19	14,4	5	28	-	-	30	-	-
svi.19	15,2	2	26	-	-	31	-	-
lip.19	25,0	9	38	-	-	5	24	1
srp.19	26,0	12	39	-	-	-	31	-
kol.19	26,8	14	41	-	-	-	28	3
ruj.19	21,4	6	35	-	-	11	19	-
lis.19	15,5	4	29	-	-	30	1	-
stu.19	13,4	3	21	-	2	28	-	-
pro.19	7,9	-6	16	-	23	8	-	-
<b>2019</b>	<b>15,8</b>	<b>-7</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>64</b>	<b>64</b>



Slika 3. Prosječne mjesečne temperature za 2019. (za grad Mostar)

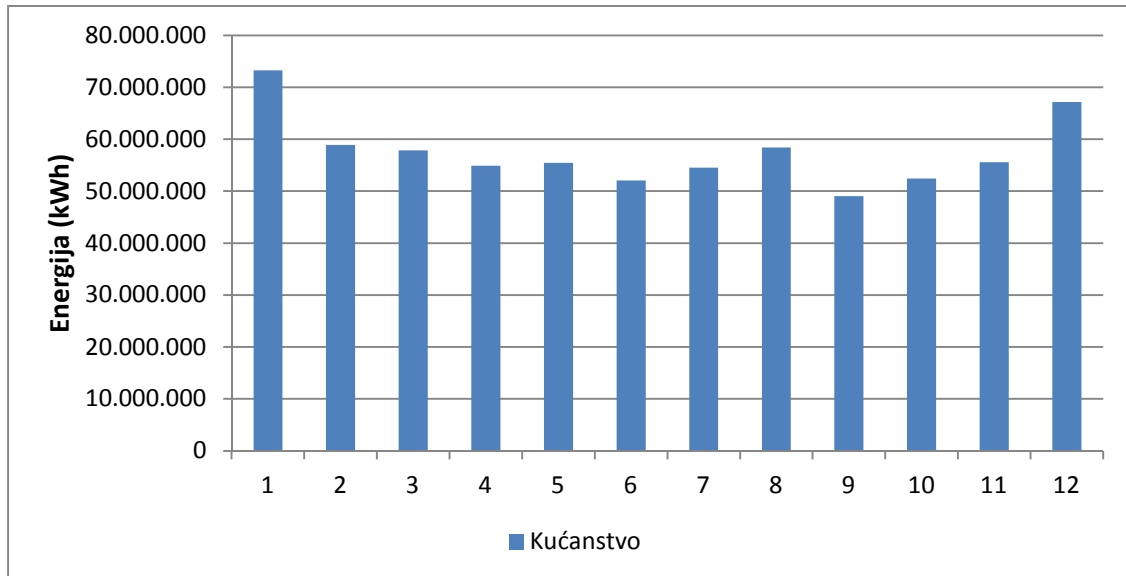
U svrhu analize rezultata krivulje opterećenja, ODS je izradio tablice pokazatelja, grafove potrošnje energije i vršnih opterećenja pojedinačnih kategorija i *ukupne krivulje opterećenja* za 2019. godinu.

Osnovni pokazatelji prikazani u tablicama su:

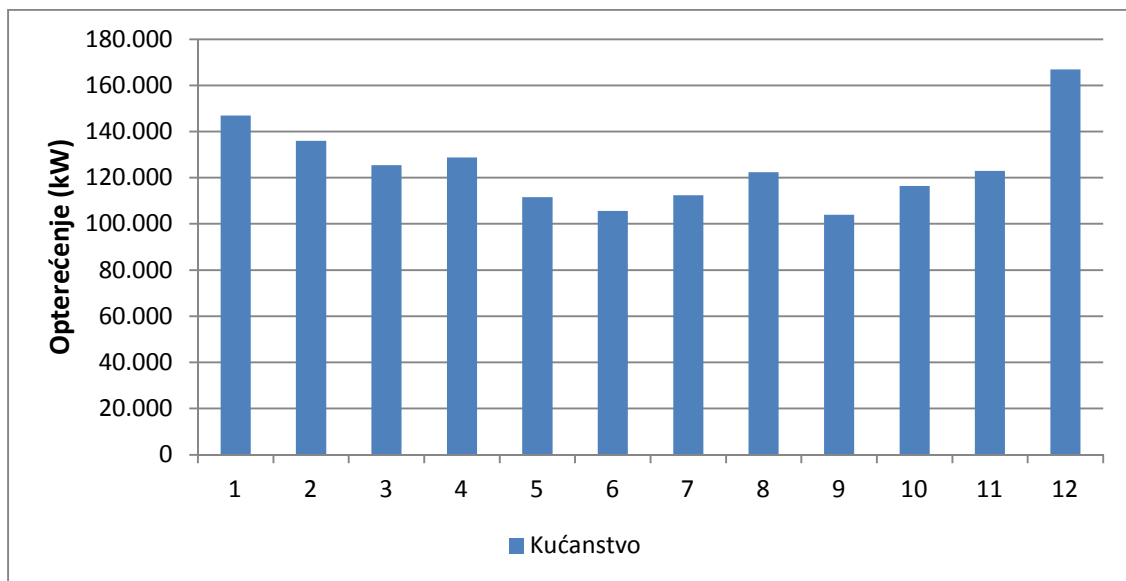
- vrijeme korištenja - *TOU*
- faktor opterećenja (odnos između prosječnog opterećenja kategorije i vršnog opterećenja te kategorije) - *LF*
- faktor udjela opterećenja (odnos između opterećenja kategorije u trenutku maksimalnog opterećenja sustava i maksimalnog opterećenja te kategorije) - *POF*
- faktor istovremenosti u okviru sustava (odnos između opterećenja kategorije u trenutku maksimalnog opterećenja sustava i maksimalnog opterećenja sustava) - *CPF*.

Kategorija – kućanstvo

Mjesečne potrošnje i vršna opterećenja za kupce iz kategorije *kućanstvo* prikazane su na slici 4. i slici 5.



Slika 4. Mjesečne potrošnje kategorije kućanstvo 2019. godine



Slika 5. Vršna opterećenja kategorije kućanstvo 2019. godine

Iz priloženih grafova vidi se da se mjesečne potrošnje kategorije *kućanstvo* kreću od 50 GWh do 70 GWh, s iznimkom u siječnju gdje je mjesečna potrošnja bila nešto veća od 70 GWh zbog izrazito hladnog vremena. Vršna opterećenja kreću se od 100 MW do 140 MW, s iznimkom u prosincu gdje je vršno opterećenje nešto više od 165 MW. Razlog tome su karakteristični dani, odnosno blagdani u prosincu.



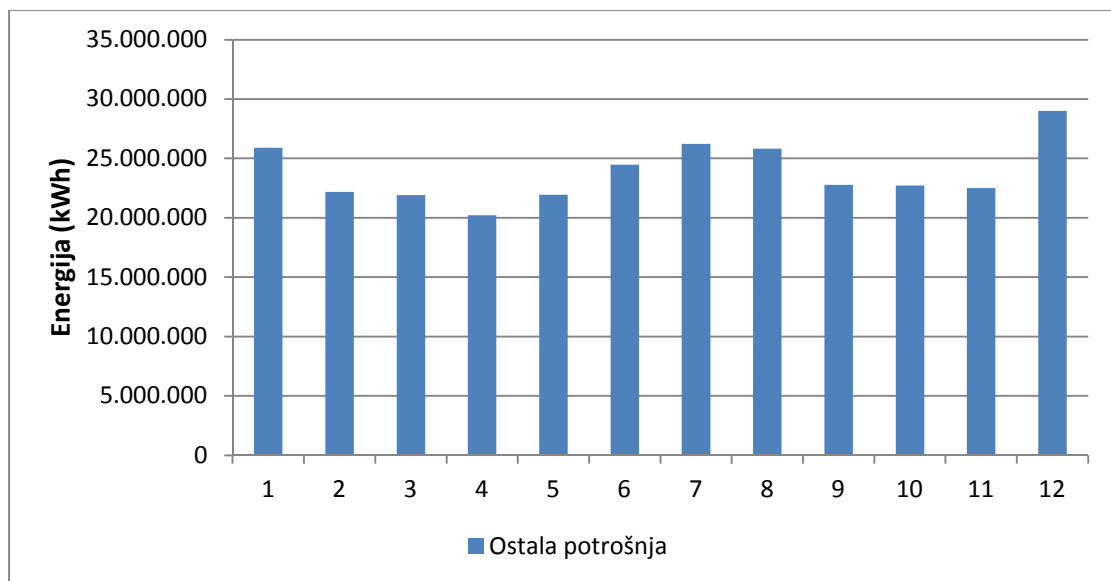
Tablica pokazatelja za kategoriju *kućanstvo*:

	sij.19	vlj.19	ožu.19	tra.19	svi.19	lip.19	srp.19	kol.19	ruj.19	tra.19	stu.19	pro.19
TOU	498	433	461	426	497	493	485	477	471	450	452	402
LF	0,6699	0,6445	0,6207	0,5919	0,6674	0,6843	0,6513	0,6415	0,6545	0,6046	0,6282	0,5408
POF	0,8312	0,8056	0,9138	0,8660	0,8309	0,9228	0,9494	1,0000	0,8505	0,9784	0,7852	0,9979
CPF	0,5544	0,5331	0,6036	0,6197	0,5185	0,4747	0,5046	0,5570	0,4494	0,5984	0,4848	0,7616

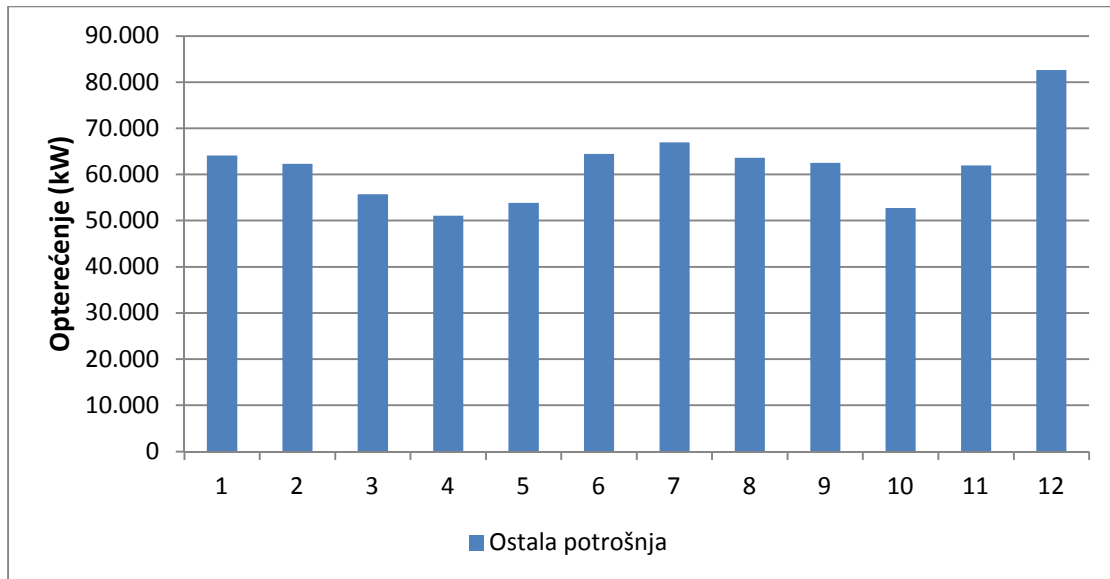
Iz tablice pokazatelja vidi se da se vrijeme korištenja kreće od *402 h* do *498 h*. Faktor opterećenja kategorije *kućanstvo* kreće se od *54%* do *68%*, a faktor udjela opterećenja je dosta velik i iznosi od *78%* pa sve do *100%*. Faktor istovremenosti kategorije *kućanstvo* u okviru sustava iznosi od *45%* do *76%*.

#### Kategorija – ostala potrošnja

Mjesečne potrošnje i vršna opterećenja za kupce iz kategorije *ostala potrošnja* prikazane su na *slici 6.* i *slici 7.*



Slika 6. Mjesečne potrošnje kategorije ostala potrošnja 2019. godine



Slika 7. Vršna opterećenja kategorije ostala potrošnja 2019. godine

Iz priloženih grafova vidi se da se mjesečne potrošnje kategorije *ostala potrošnja* kreću od 20 GWh do 26 GWh, a vršna opterećenja kreću se od 50 MW do 68 MW. Gledajući cjelovitu kategoriju *ostala potrošnja* može se vidjeti da samo u prosincu ima odstupanja i u mjesečnoj potrošnji i u vršnom opterećenju, tj. 28 GWh i 82 MW.

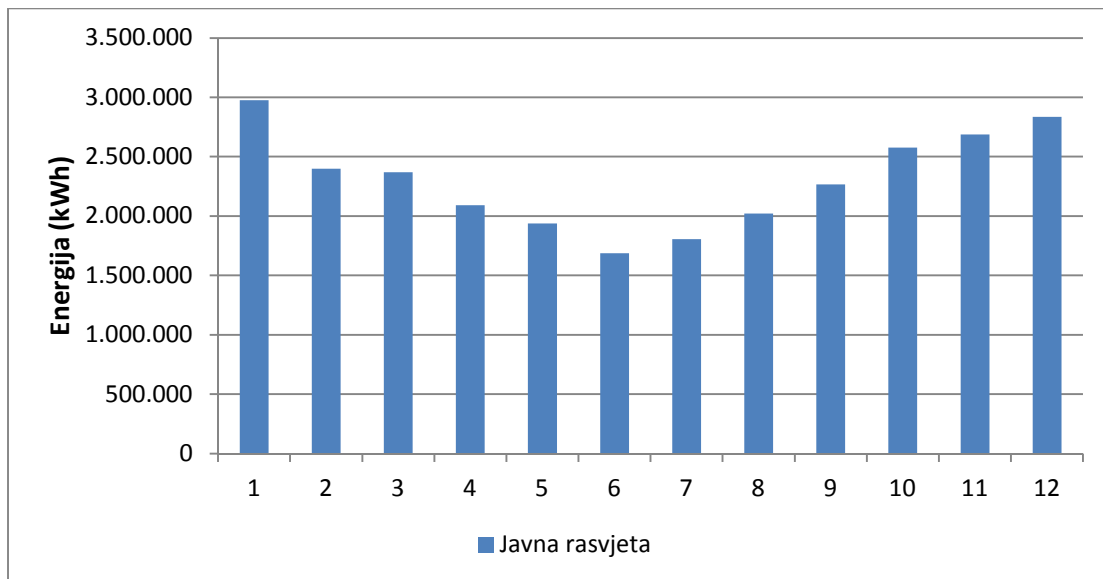
Tablica pokazatelja za kategoriju *ostala potrošnja*:

	sij.19	vlj.19	ožu.19	tra.19	svi.19	lip.19	srp.19	kol.19	ruj.19	tra.19	stu.19	pro.19
TOU	404	356	394	396	407	380	392	406	364	431	363	351
LF	0,5435	0,5300	0,5297	0,5495	0,5474	0,5274	0,5265	0,5458	0,5059	0,5785	0,5042	0,4719
POF	0,8866	0,8965	0,5956	0,5387	0,8733	0,9679	0,9584	0,8694	1,0000	0,6685	0,9587	0,3799
CPF	0,2578	0,2718	0,1746	0,1529	0,2629	0,3038	0,3032	0,2517	0,3178	0,1852	0,2984	0,1435

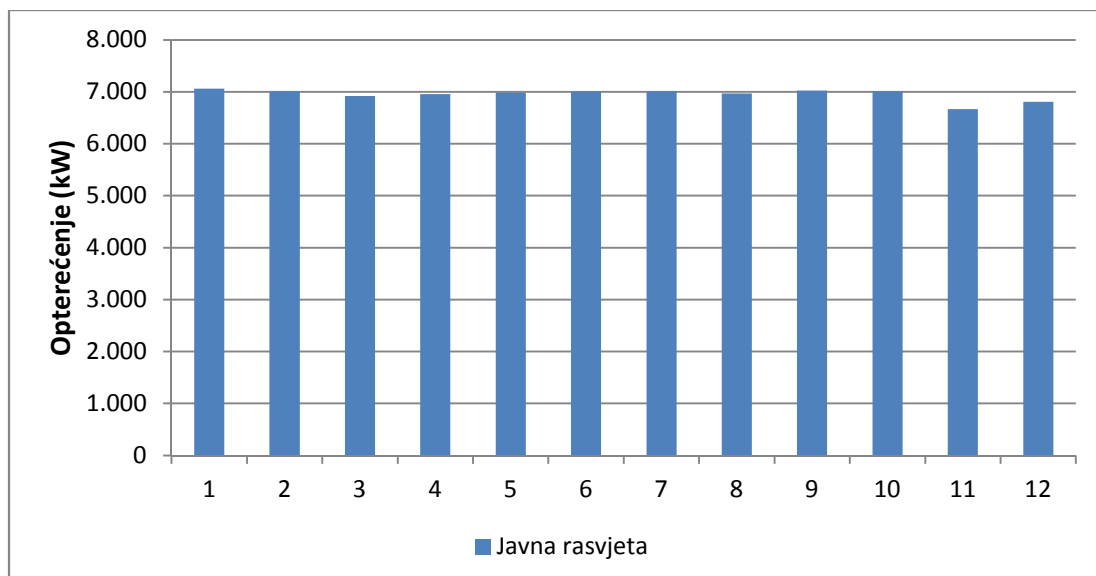
Vrijeme korištenja kreće od 351 h do 431 h. Iz tablice se vidi da se faktor opterećenja kategorije *ostala potrošnja* kreće od 47% do 57%, a faktor udjela opterećenja kreće se od 38% do 100%. Faktor istovremenosti kategorije *ostala potrošnja* u okviru sustava iznosi od 14% do 31%.

#### Kategorija – javna rasvjeta

Mjesečne potrošnje i vršna opterećenja za kupce iz kategorije *javna rasvjeta* prikazane su na slici 8. i slici 9.



Slika 8. Mjesečne potrošnje kategorije javna rasvjeta 2019. godine



Slika 9. Vršna opterećenja kategorije javna rasvjeta 2019. godine

Iz priloženih grafova vidi se da su mjesečne potrošnje kategorije *javna rasvjeta* najveće u zimskom periodu gdje iznose oko 2,9 GWh, a najmanje ljeti gdje iznose oko 1,8 GWh. Vršna opterećenja tijekom cijele godine su ujednačena i iznose oko 7 MW.

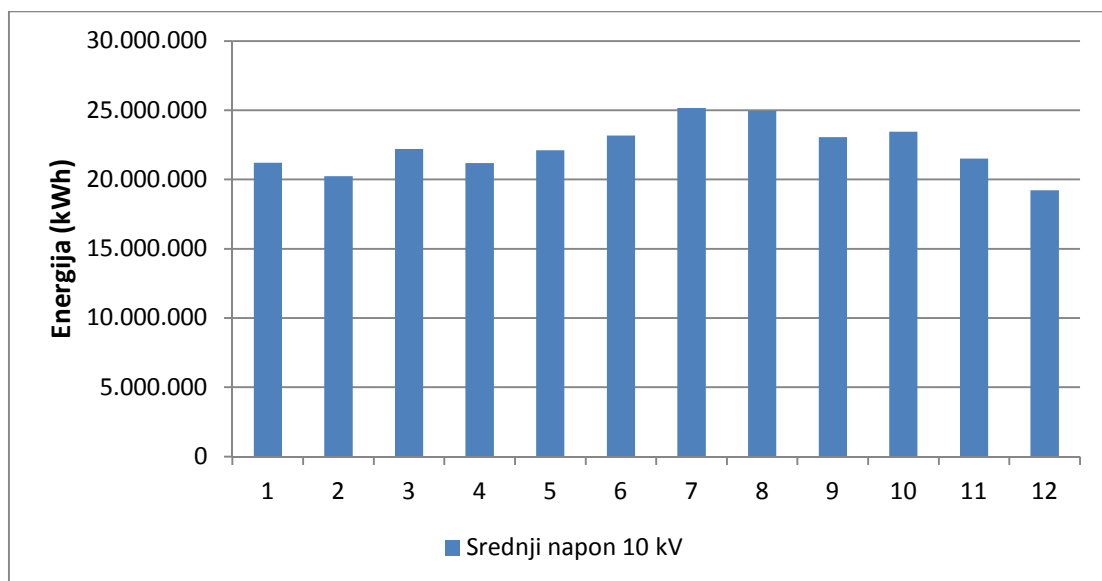
Tablica pokazatelja za kategoriju *javna rasvjeta*:

	sij.19	vlj.19	ožu.19	tra.19	svi.19	lip.19	srp.19	kol.19	ruj.19	tra.19	stu.19	pro.19
TOU	421	342	342	301	277	241	257	290	323	367	403	416
LF	0,5663	0,5090	0,4606	0,4179	0,3728	0,3343	0,3459	0,3899	0,4484	0,4930	0,5599	0,5596
POF	0,0162	0,0157	0,9399	0,9496	0,0152	0,0231	0,0284	0,0289	0,0219	0,8557	0,0291	0,9237
CPF	0,0005	0,0005	0,0342	0,0367	0,0006	0,0008	0,0009	0,0009	0,0008	0,0315	0,0010	0,0288

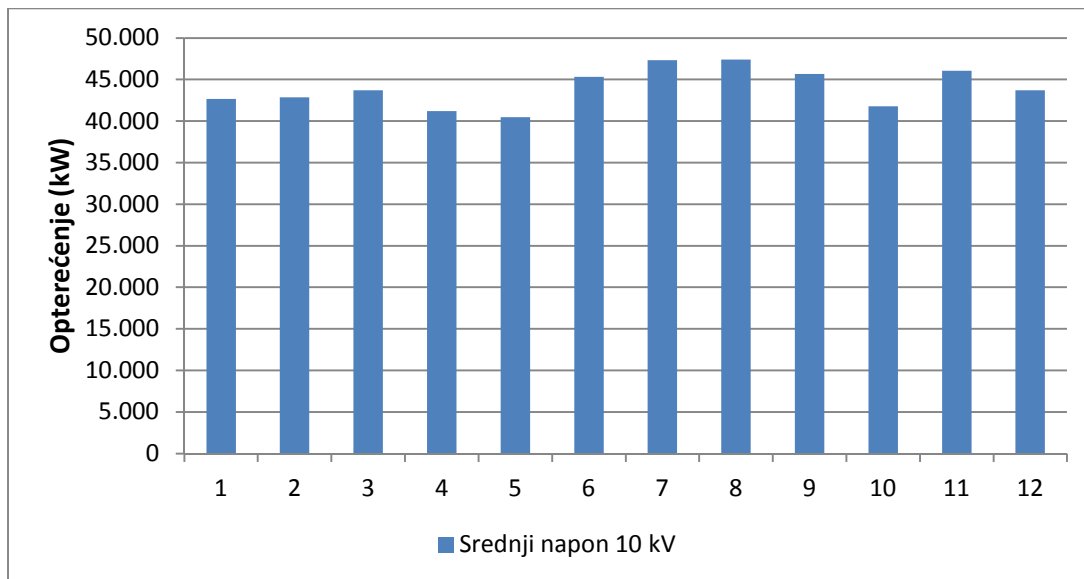
Vrijeme korištenja kategorije *javna rasvjeta* kreće od 241 h do 421 h. Faktor opterećenja kreće se od 33% do 56%, a faktor udjela opterećenja je raznolik, npr. u veljači je samo 1,57%, a u travnju oko 95%. Faktor istovremenosti kategorije *javna rasvjeta* u okviru sustava je dosta mal i iznosi od 0,05% do 3,67%.

Dodatak: kategorija srednji napon 10 kV

Iako ODS nema obvezu izrade zamjenske krivulje za kategorije *srednji napon 10 kV* i *35 kV*, one u konačnici utječu na izgled ukupne krivulje opterećenja pa je zanimljivo vidjeti njihove karakteristike. Budući da EP HZHB nema nijednog aktivnog kupca koji pripada kategoriji *srednji napon 35 kV* u ostaju samo kupci iz kategorije *srednji napon 10 kV*. U nastavku su prikazane mjesečne potrošnje i vršna opterećenja za kupce iz kategorije *srednji napon 10 kV*, slika 10. i slika 11.



Slika 10. Mjesečne potrošnje kategorije srednji napon 10 kV 2019. godine



Slika 11. Vršna opterećenja kategorije srednji napon 10 kV 2019. godine

Mjesečne potrošnje kategorije *srednji napon 10 kV* kreću se od 19 GWh do 25 GWh, a vršna opterećenja od 40 MW do 47 MW. Više vrijednosti mjesečnih potrošnja i vršnih opterećenja zabilježene su u ljetnim nego u zimskim mjesecima.

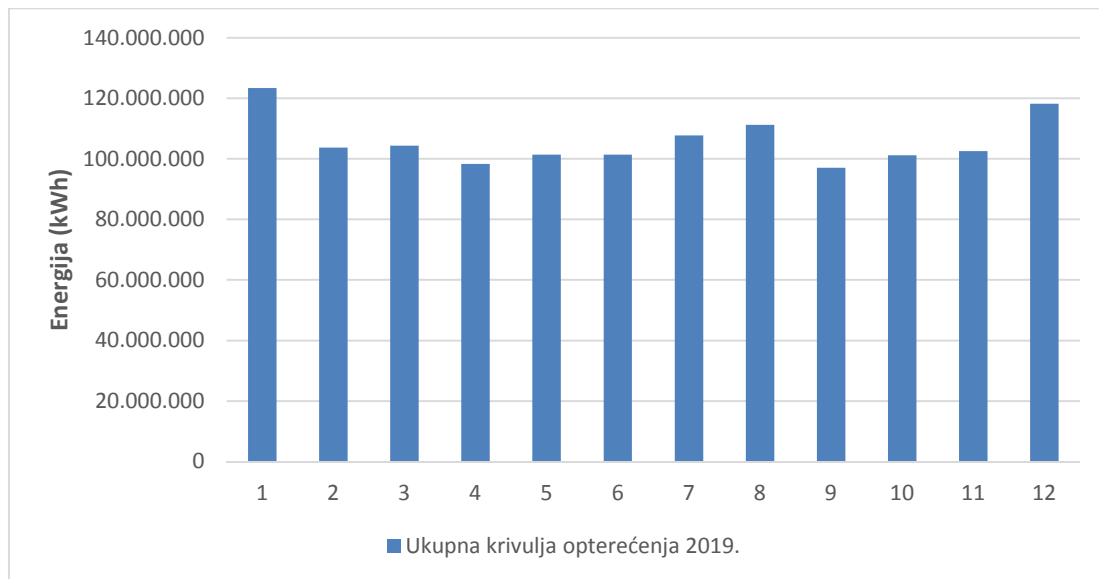
Tablica pokazatelja za kategoriju srednji napon 10 kV:

	sij.19	vlj.19	ožu.19	tra.19	svi.19	lip.19	srp.19	kol.19	ruj.19	tra.19	stu.19	pro.19
TOU	497	472	508	514	546	511	532	526	505	561	467	440
LF	0,6681	0,7025	0,6834	0,7137	0,7343	0,7098	0,7146	0,7074	0,7011	0,7537	0,6490	0,5915
POF	0,9674	0,9326	0,8148	0,8325	0,9638	1,0000	0,8547	0,8820	1,0000	0,8420	0,9782	0,3309
CPF	0,1873	0,1945	0,1875	0,1907	0,2180	0,2207	0,1912	0,1903	0,2320	0,1848	0,2262	0,0661

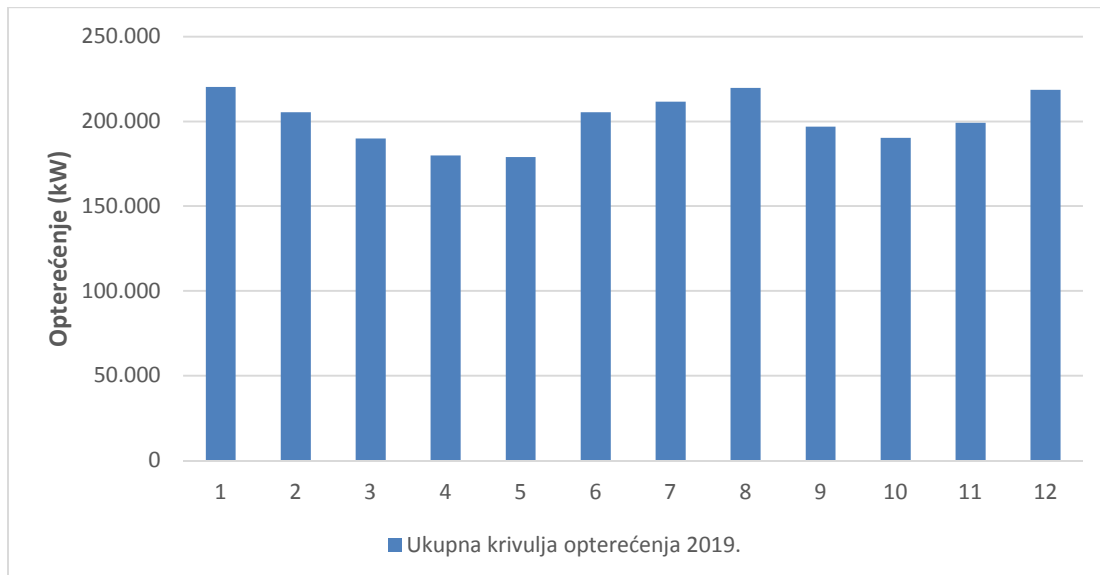
Vrijeme korištenja kreće od 450 h do 561 h. Faktor opterećenja kategorije kreće se od 59% do 75%. Faktor udjela opterećenja kreće se od 33% do 100%. Faktor istovremenosti kategorije *srednji napon 10 kV* u okviru sustava iznosi od 6% do 23%.

Dodatak: ukupna krivulja opterećenja 2019.

Ukupna krivulja opterećenja predstavlja sumu krivulja opterećenja pojedinih kategorija. Na slici 12. i slici 13. prikazane su ukupna potrošnja i vršna opterećenja ostvarena u 2019. godini.



Slika 12. Ukupna potrošnja ostvarena u 2019. godini

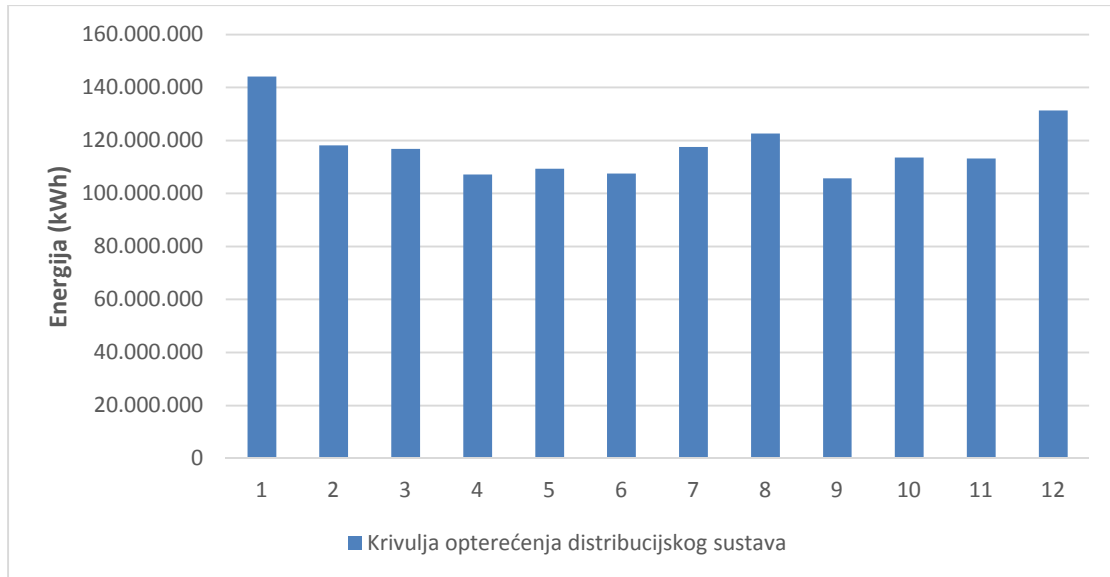


Slika 13. Ukupna vršna opterećenja ostvarena u 2019. godini

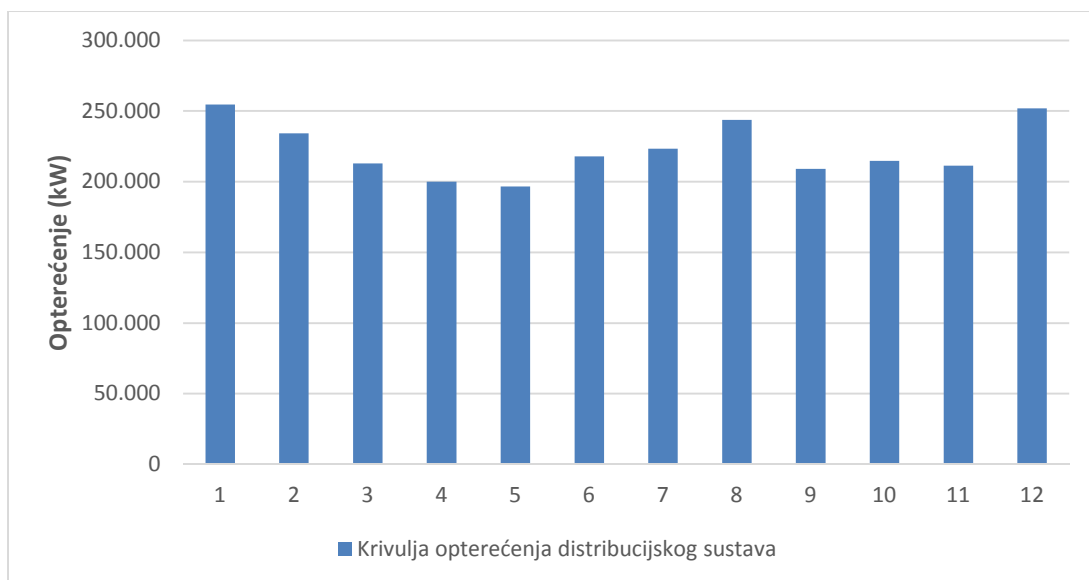
Ukupna potrošnja po mjesecima kreće se od 98 GWh do 122 GWh, a ukupna vršna opterećenja od 175MW do 220 MW. Analizirajući grafove ukupne potrošnje i ukupnih vršnih opterećenja nema nekih velikih odstupanja po mjesecima, osim nešto veće potrošnje i vršnog opterećenja u siječnju, i nešto slično u prosincu.

Dodatak: krivulja opterećenja distribucijskog sustava i krivulja gubitaka 2019.

Sukladno članku 9. stavak 3.d) Pravilnika, BKO baza mora sadržavati i krivulju opterećenja distribucijskog sustava. Na slici 14. i slici 15. prikazane su mjesečne potrošnje distribucijskog sustava i vršna opterećenja.



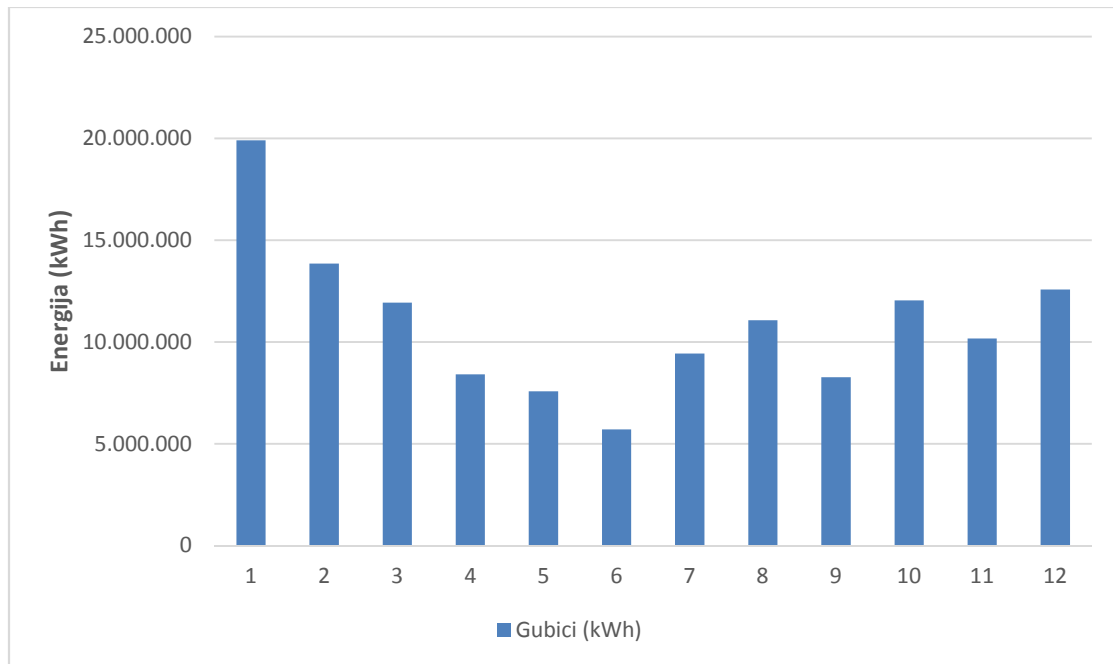
Slika 14. Ukupna potrošnja distribucijskog sustava u 2019. godini



Slika 15. Vršna opterećenja distribucijskog sustava u 2019. godini

Može se zaključiti da se vršna opterećenja distribucijskog sustava podudaraju s vršnim opterećenjima ukupne krivulje opterećenja (slika 13. i slika 15.).

Krivulja opterećenja distribucijskog sustava je i osnova za izradu krivulje gubitaka. Krivulja gubitaka je jedan od važnijih parametara svakog ODS-a. Mjesečni iznosi gubitaka (kWh) prikazani su na slici 16.



*Slika 16. Mjesečni iznosi gubitaka (kWh)*

Iz grafičkog prikaza *krivulje gubitaka* (priloženog u *excel* dokumentu) može se primijetiti da su gubici najveći bili u siječnju.



## 7. Primjena rezultata krivulje opterećenja

Na osnovu podataka u izvješću (*excel* dokumenti) može se dobiti krivulja opterećenja (zamjenska ili normalizirana) za bilo koji vremenski period u 2019. godini.

Ukoliko budu prihvaćene, na web stranicama EP HZHB će biti objavljenje normalizirane krivulje opterećenja za sve kategorije/grupe potrošnje za koje ne postoji obveza ugradnje intervalnih brojala s detaljnim uputama za kupce kako izraditi svoju zamjensku krivulju opterećenja.

Izradom normaliziranih i zamjenskih krivulja opterećenja omogućuje se procjena i planiranje potrošnje svih kupaca koje *OJ Opskrba električnom energijom* EP HZHB opskrbljuje na dnevnom vremenskom okviru. Također se omogućuje *Sektoru za tržište* planiranje dnevne i mjesečne potrošnje, te kratkoročne i dugoročne prognoze opterećenja distributivnog sustava EPHZHB.

Rezultati krivulje opterećenja utječu na razne čimbenike ključne za poslovanje ODS-a, kao što su:

- troškovi usluga
- utvrđivanje cijena i dizajna tarifnog sustava
- upravljanja potrošnjom i prognoziranje
- energetska efikasnost
- operacije na konkurentnom maloprodajnom tržištu.

Opskrbljivači je mogu koristiti za utvrđivanje cijena, analizu troškova, planiranje, procjenu upravljanja potrošnjom i mjerama efikasnosti, za planiranje potrošnje i tržišno poravnavanje, itd.

### ▪ **Trošak usluga**

Većina troškova proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije raspodjeljuje se na kategorije potrošača temeljem analize opterećenja, a posebno:

- potrošnja kategorije u periodu vršnog opterećenja sustava (istovremeno vršno opterećenje)
- vršna potrošnja kategorije
- zbroj pojedinačnih vršnih opterećenja kupaca (neistovremeno vršno opterećenje).

Podaci o analizi opterećenja utvrđuju doprinos svake kategorije/grupe u troškovima vezanim za potrošnju, važnim faktorom u raspodjeli troškova. Za maloprodajne opskrbljivače električne energije podaci o opterećenju su važni za utvrđivanje troškova opskrbe za pojedinačne kupce ili grupe kupaca.

### ▪ **Utvrđivanje cijena i dizajn tarifnog sustava**

Podaci o opterećenju također pomažu u utvrđivanju maloprodajnih cijena i dizajna reguliranih tarifa. Kupac, energija i jedinični troškovi vezani za potrošnju koji su utvrđeni na osnovu raspodjele troškova mogu pomoći izradi troškova usluge.

Poduzeća mogu dizajnirati cijene koje pokrivaju ove troškove ili dokumentiraju razliku između troška i prihoda prema tarifnoj kategoriji. Krivulje opterećenja su također važne u dizajnu i procjeni cijena prema vremenu korištenja. Za maloprodajne opskrbljivače troškovi opskrbe su izuzetno važna komponenta za utvrđivanje cijena kao i za cilj pridobijanja kupaca.

- **Prognoza energije i potrošnje**

Analize opterećenja postaju veoma važne u izradi baze podataka koja se koristi za prognozu opterećenja. Podaci o analizi opterećenja kombinirani sa demografskim podacima kupaca osiguravaju planeru informaciju koja je potrebna za izradu točne godišnje prognoze energije potrošnje i opterećenja. Točne kratkoročne prognoze su ključne za opskrbljivača da bi mogao opskrbljivati današnje kupce; točne dugoročne prognoze su važne za poduzeće i sposobnost opskrbljivača da ispuni zahtjeve za korištenjem energije budućih kupaca.

- **Energetska efikasnost i upravljanje potrošnjom**

Podaci o analizi opterećenja se često koriste za procjenu efekata energetske efikasnosti. Podaci o analizi opterećenja neophodni su za planiranje i evaluaciju aktivnosti upravljanja potrošnjom.

- **Operacije na konkurentnom maloprodajnom tržištu**

U konkurentnom tržištu električnom energijom, analiza dijagrama opterećenja je neophodna komponenta tržišnih operacija. Opskrbljivači električne energije u maloprodaji koriste profile opterećenja na osnovu povijesnih podataka o opterećenju da bi predvidjeli ukupnu potrošnju svojih kupaca i planirali odgovarajuće razine opskrbe.

Primjena analize opterećenja u utvrđivanju cijena, prognozi i upravljanju potrošnjom su ključna sredstva za opskrbljivače koji nastoje uspješno djelovati u ovom ozračju.

## 8. Zaključak i budući pravci djelovanja

Daljnje aktivnosti su usmjerene na:

- usavršavanje *BKO baze*
- ugradnju intervalnih brojlara s daljinskim očitanjem
- što kvalitetniji izbor uzoraka
- kategorizaciju po vrsti objekta kod kategorije *kućanstvo*
- kategorizaciju po vrsti djelatnosti kod kategorije *ostala potrošnja*
- analize utjecaja kategorija i grupa potrošnje na ukupno opterećenje sustava
- prikupljanje i obradu podataka o temperaturama i utjecaj na krivulje opterećenja
- što kvalitetniju izradu ukupne krivulje gubitaka distribucijskog sustava
- izradu i analizu krivulja gubitaka po naponskim razinama
- izradu kvalitetnijeg izvješća.

Problemi i otvorena pitanja na koje nailazi ODS su:

- nejasne i dvosmislene definicije u *Pravilniku*
- *članak 12. Pravilnika* o izvještavanju ODS-a
- pomicanje dana prilikom korištenja zamjenskih i normaliziranih krivulja u idućim godinama
- obračunski period za zamjensku krivulju
- *članak 8. Pravilnika* o meteo podacima
- povratne informacije.

Potrebno bi bilo rastumačiti definicije i način izrade normaliziranih i zamjenskih krivulja opterećenja (*članak 3. i članak 10. Pravilnika*). Također, za *faktor istovremenosti u okviru kategorije/grupe (CF)* se kaže da je to: "odnos maksimalnog opterećenja kategorije/grupe i zbroja neistovremenih maksimalnih opterećenja krajnjih kupaca u okviru kategorije/grupe." Tu je problematičan izraz "*zbroj neistovremenih maksimalnih opterećenja krajnjih kupaca*". To bi podrazumijevalo da svi krajnji kupci imaju registar maksimalnog opterećenja, što nije slučaj, a ako bi se koristila zamjenska maksimalna opterećenja, onda to ne bi bila neistovremena maksimalna opterećenja nego istovremena.

U *članku 12. Pravilnika* se kaže da ODS mora dostaviti izvješća o izboru uzoraka na uvid FERK-u najkasnije 30 dana prije početka ciklusa mjerenja. Kako bi se osigurao dovoljan broj reprezentativnih uzoraka, zbog načina prikupljanja i obrade podataka, ovaj članak se ne može u potpunosti primijeniti, stoga će ODS zahtijevati dopunu ili izmjenu ovog članka.

S obzirom na način izrade zamjenskih krivulja opterećenja, gdje je obračunski period mjesec, primjećuju se manja odstupanja na prijelazima mjeseci i mjesecima kao cjelinama kada se gleda cijela godina. To je najbolje vidljivo na *ukupnoj krivulji opterećenja* i *krivulji gubitaka*. Stoga se zaključuje da bi za *zamjensku krivulju opterećenja* kategorija/grupa potrošnje logičniji bio obračunski period od godine dana. Normalizirane krivulje se u tom slučaju ne bi mijenjale.

**Zato smo od 2019. godine odlučili da obračunski period za zamjenske krivulje bude godina, a ne mjesec.**

Jedan od većih problema je korištenje normaliziranih i zamjenskih krivulja u idućim godinama jer dolazi do pomicanja radnih dana, subota, nedjelja, neradnih dana i blagdana, što unosi nepravilnosti u pravljenju zamjenskih krivulja za tu godinu, na osnovu usvojene godine. Već za idući ciklus mjerenja ODS EP HZHB priprema formule koje će omogućiti da pomaci

dana budu obuhvaćeni u zamjenske i normalizirane krivulje. Postavlja se pitanje da li blagdane i neradne dane gledati kao nedjelje, ili kao zasebne dane. Ako se usporede krivulje za nedjelje i blagdane primjećuje se da ima određenih razlika i u izgledu, a i u vršnim opterećenjima krivulja. Stoga bi se poistovjećivanjem nedjelja i blagdana dobile generičke krivulje koje ne bi imale karakteristična maksimalna opterećenja u tim danima. Pored blagdana i neradnih dana postoje i tzv. posebni dani (Badnjak, Stara godina i Veliki petak), koji se vode kao radni dani, ali imaju specifičnu potrošnju, i često su vršna opterećenja i sustava i kategorija baš u tim danima.

Prema članku 8. *Pravilnika*, tijekom ciklusa mjerenja ODS je bio obavezan kontinuirano preuzimati i pohraniti dostupne podatke, relevantne za intervale mjerenja, o temperaturi zraka i vremenskim prilikama od nadležnih institucija za sva geografska područja na kojima se vrši mjerenje kod uzorkovanih krajnjih kupaca. Trenutno, ODS nema detaljnih podataka o temperaturi zraka i vremenskim prilikama za sva geografska područja jer nije potpisan ugovor i dogovor sa *Federalnim hidrometeorološkim zavodom*. ODS koristi javne podatke dostupne na web stranicama *Federalnog hidrometeorološkog zavoda* za prethodnu godinu, <https://www.fhmzbih.gov.ba>. Za potrebe krivulje ODS je počeo skupljati i pohranjivati satne temperature zraka i vremenske prilike sa web stranice <https://www.wunderground.com> za grad Mostar, koji će se moći koristiti u budućnosti. Za sada su prikupljeni podaci za 2019. godinu. Trenutno se u ODS-u vrši implementacija *SCADA sustava* koji će također koristiti arhivske vremenske prilike i buduće prognoze za planiranje opterećenja sustava. Sektor za tržište koristi vremenske prognoze za predviđanje opterećenja i potrošnje, te distribuirane proizvodnje. Možda će biti moguće koristiti njihove podatke o vremenskim prilikama.

Bilo bi poželjno dobiti što više povratnih informacija i komentara na *Izvješće o izradi krivulje opterećenja* i priložene *excel* dokumente, o tome što je dobro, što nije, na što se treba više usredotočiti i sl., a sve radi poboljšanja podataka i izvještaja.

O svemu navedenom potrebno bi bilo dodatno raspraviti s FERK-om.

Po prihvaćanju ovoga izvješća od strane FERK-a, i davanje suglasnosti na zamjenske i normalizirane krivulje opterećenja ODS će osigurati dostavu podataka o opterećenju ostalim sudionicima na tržištu shodno članku 14. *Pravilnika*. Prema članku 13. osigurat će se pristup podacima iz baza podataka dolje navedenima:

- NOSBIH
- Balansno odgovorna strana
- Opskrbljivači koji imaju dozvolu za opskrbljivanje krajnjih kupaca priključenih na distributivnu mrežu ODS-a
- Krajnji kupci priključeni na distributivnu mrežu ODS-a i
- Regulatorne komisije.

U prilogu su sljedeći *excel* dokumenti:

- Popis svih uzoraka - krivulja opterećenja 2019.
- Zamjenske i normalizirane krivulje opterećenja 2019.
- Zamjenske krivulje opterećenja 2019. - grafovi po TG

## Kazalo i kratice

<i>AMM</i>	eng. <i>automatic meter management</i>
<i>AMR</i>	eng. <i>automatic meter reading</i>
<i>BKO</i>	baza krivulja opterećenja
<i>CF</i>	faktor istovremenosti u okviru kategorije/grupe
<i>COSEM</i>	eng. <i>companion specification for energy metering</i>
<i>CPF</i>	faktor istovremenosti u okviru sustava
<i>DLC</i>	eng. <i>distribution line communication</i>
<i>DLMS</i>	eng. <i>device language message specification</i>
<i>DP</i>	distribucijsko područje
EP BIH	JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo
EP HZHB	JP "Elektroprivreda Hrvatske Zajednice Herceg-Bosne" d.d. Mostar
EP RS	Elektroprivreda Republike Srpske
FERK	Regulatorna komisija za energiju u Federaciji Bosne i Hercegovine
GPRS	eng. <i>general packet radio service</i>
HEP	Hrvatska elektroprivreda
<i>KG</i>	krivulja gubitaka
<i>KODS</i>	krivulja opterećenja distribucijskog sustava
<i>KUK</i>	krivulja uzorkovanih kupaca
<i>KVP</i>	krivulja vlastite potrošnje
<i>LF</i>	faktor opterećenja (eng. <i>load factor</i> )
<i>NKO</i>	normalizirana krivulja opterećenja
NOSBIH	Neovisni operator sustava u Bosni i Hercegovini
ODS	operator distribucijskog sustava
<i>OJ</i>	operativna jedinica
<i>PKO</i>	procijenjena krivulja opterećenja (na broj kupaca)
<i>PLC</i>	eng. <i>power line carrier</i>
<i>POF</i>	faktor udjela opterećenja
s.g.p.	specijalne grupe potrošnje
<i>SCADA</i>	eng. <i>supervisory control and data acquisition</i>
<i>SKU</i>	srednja krivulja uzoraka
<i>TG</i>	tarifna grupa
<i>TOU</i>	vrijeme korištenja (eng. <i>time of use</i> )
<i>UKO</i>	ukupna krivulja opterećenja
<i>ZKO</i>	zamjenska krivulja opterećenja

## Literatura

- [1] FERK: "Pravilnik za izradu i primjenu krivulje opterećenja", *Službene novine Federacije BiH*, 24.9.2014.
- [2] USAID-REAP: "Smjernice za izradu dijagrama opterećenja kupaca električne energije", *Sarajevo, prosinac 2012.*
- [3] Udruženje elektroenergetskih kompanija Edison: "Priručnik za analizu dijagrama opterećenja", *Birmingham, 2001.*